Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Image not found or type unknow

Державний обліковий номер: 0821U100111

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-01-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зворикін Володимир Леонідович

2. Zvorykin Volodymyr L.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 131

Назва наукової спеціальності: Механічна інженерія. Прикладна механіка

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 19-01-2021

Спеціальність за освітою: Технології та устаткування зварювання

Місце роботи здобувача: ТОВ "ТЕЛНОЛ"

Код за ЄДРПОУ: 37393096

Місцезнаходження: вул. Червонопільська, 2Г, оф. 384, м. Київ, 04123, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.002.017

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 81.35

Тема дисертації:

1. Технологічне забезпечення процесів зварювання титанових сплавів Ti-TiB між собою і з (α + β) титановим сплавом типу Т110 та із сталлю 12Х18Н10Т

2. Technological support of welding processes of Ti-TiB titanium alloys with each other and with (α+β) titanium alloy of T110 type, as well as with 12X18H10T steel

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена встановленню основних закономірностей і шляхів оптимізації режимів виконання зварних з'єднань сплаву Ti – 5%TiB2 як між собою, так і з титановими сплавами та іншими матеріалами (сталь 12Х18Н10Т, ніобій, ванадій), спрямована на досягнення високих механічних характеристик усіх елементів зварних конструкції, виконаних електронно-променевим зварюванням. Встановлено, що електронно-променеве зварювання за параметрів режиму Uпрск=60 кВ, Іел=90 мА, розгортка променю - еліпсоподібна, поперечна (3×4 мм), для всіх значеннях vел в інтервалі від 7 до 13 мм·с-1 забезпечує отримання нерознімного зварного з'єднання зразків сплаву Ti–TiB, як із сплавами такого ж складу, так і з (α + β) титановим сплавом типу Т110. Встановлено, що збільшення вихідної температури зварюваних зразків з 20°С до 400°С

призводить до підвищення ступеня однорідності розподілу борвмісної фази в перехідній зоні сплаву Ti-TiB і збільшення розміру вторинних волокон цієї фази як за довжиною, так і за товщиною, як в перехідній зоні, так і в області зварного шва. Експериментальними дослідженнями структури зварного шва сплаву Ti-TiB зі сплавом типу Т110, фрактографічної структури поверхонь руйнування та механічних властивостей з'єднання встановлено, що за умови зміни переважної орієнтації армуючих волокон TiB в сплаві Ti-TiB з повздовжньої на поперечну рівень механічних характеристик виконуваного з'єднання «Ti-TiB»–«сплав типу Т110» зменшується. Критичним у такому зварному з'єднанні, з точки зору руйнування, є сплав Ti-TiB, у якому реалізується крихке руйнування з його ініціюванням із області армуючих волокон. Проведення термічного відпалу зварного з'єднання за температури 750°С (1 година, вакуум) дозволяє досягати пластичності цього сплаву до □=2%. Розроблена методика формування на поверхні сплаву Ti-TiB легованого прошарку забезпечує збереження армованої мікроволоконної структури у покритті на основі Ti (63-68 ат.%) V (18-25 ат.%), сформованому на поверхні сплаву Ti-TiB, легування його металевої матриці добавками (Fe, Cr, Ni, B), і є перспективною для використання такого покриття у якості проміжної вставки для електронно-променевого зварювання сталі 12Х18Н10Т зі сплавом Ti-TiB. Показано, що для зварювання плавленням сплаву Ti-TiB із титановими сплавами доцільно зберігати у зварному шві та у зоні термічного впливу мікрокомпозиційну структуру. Створенню такої мікроструктури сприяє максимальна швидкість кристалізації і підвищена швидкість електронного променю під час електронно-променевого зварювання. Вперше експериментально підтверджена допустимість у зварному з'єднанні неупорядкованої або упорядкованої переважно перпендикулярно зварному стику орієнтації мікроволокон TiB. Дослідження мікроструктури зони зварного шва і зони термічного впливу показали, що для сплаву Ti-TiB напрямок переважної орієнтації армуючих волокон TiB, утворюваних під час евтектичного перетворення визначається спрямуванням температурного градієнту в області кристалізації і це дозволило рекомендувати у подальшому – охолодження зварюваних елементів у напряму від зварного стику та відсутність попереднього підігріву для запобігання переважної орієнтації армуючих волокон вздовж стику зварюваних деталей. Вперше доведена можливість зварювання електронно-променевим способом сплаву Ti-TiB, який містить 5% TiB2 в титановій основі, зі сталлю 12Х18Н10Т, що було забезпечено завдяки збереженню армованої структури металу у зоні зварного шва у титанових сплавах та вирішенню проблем утворення прошарку інтерметаліду, який окричує зварний шов сплаву Ti-TiB зі сталями, та виникнення руйнівних термічних напружень, що виникають унаслідок значної різниці коефіцієнтів термічного розширення з'єднуваних матеріалів, шляхом використанням подвійних проміжних вставок зі сталі 10Г2 та ніобію. Запропоновано зняття залишкових механічних напружень у матеріалі зварного з'єднання сплаву Ti-TiB шляхом проведення відпалу (550°С, вакуум, 1 година), яке дозволяє підвищити і стабілізувати механічні характеристики зварних з'єднань, отриманих електронно-променевим зварюванням, для всіх використаних режимів зварювання (□в=1050 ГПа, □=4%). Запропоновано застосування проміжних шарів з ніобію та із сталі 10Г2 для електронно-променевого зварювання сплаву Ti-TiB, яке забезпечує отримання якісного зварного з'єднання сплаву Ti-TiB, що містить 5% TiB2 в титановій основі, із сталлю 12Х18Н10Т із рівнем межі міцності в зоні термічного впливу і матеріалі шва, не меншим межі плинності сталі 12Х18Н10Т.

2. The thesis pertains to establishing of the main regularities and ways of optimization of modes of welded joints fulfillment for Ti - 5 % TiB2 alloy both with each other, and with titanium alloys and other materials (12X18H10T steel, niobium, vanadium), and is aimed at achieving of high mechanical characteristics of all elements of welded constructions, carried out by means of electron-beam welding. It was determined, that the electron-beam welding with utilization of the following operating modes: Uacc=60 kV, Ieb=90 mA, beam sweep - elliptical, transversal (3×4 mm), for all values of veb in the range from 7 to 13 mm·s-1 provides the obtaining of permanent welded joint of specimens of Ti-Ti-B alloy both with alloys of the same composition, and with (□+□) titanium alloy of T110 type. It is established, that increasing of outlet temperature of subject to welding samples from 20°C до 400°C results in increasing the homogeneity extent of boron-containing phase distribution in transient zone of Ti-TiB alloy and increasing the dimensions of secondary fibers of this phase, both in length and in thickness, both in transient zone, and in welded seam zone. By experimental investigations of structure of welded seam of Ti-TiB alloy with T110 type

alloy and fractographic structure of rupture surfaces and mechanical properties of the joint, it is established, that under condition of changing of predominant orientation of TiB reinforcing fiber in Ti-TiB alloy from longitudinal to transversal, the level of mechanical characteristics of "Ti–TiB"-"T110 type alloy" joint is decreased. From the rupture point of view, the critical in such welded joint is Ti-TiB alloy, in which the brittle rupture is realized with its initiation from reinforcing fibers area. Fulfillment of thermal annealing of welded joint at the temperature 750°C (1 hour, vacuum) permits to reach the ductility of such alloy up to □=2%. It is demonstrated, that the electron-beam welding of Ti-TiB alloy with vanadium by means of 12X18H10T steel foil utilization permits to obtain the doped laying on base of Ti (63- 68 at.%) V (18-25 at.%) on Ti-TiB alloy surface with retaining of reinforcing microstructure containing TiB microfibers in Ti (63-68 ат.%) V (18-25 ат.%) metal matrix with main doping elements of 12X18H10T steel. Characteristic features of reinforcing boron-containing microfibers in matrix of alloy based on Ti (63-68 ат.%) V (18-25 ат. %) are their doping with vanadium and considerable sizes dimension in comparison with TiB microfibers in Ti-TiB final alloy. It is demonstrated, that for welding by melting of Ti-TiB alloy with titanium allows it is expedient to preserve the micro-composition structure in welded seam and in heat affected zone. Such microstructure obtaining promote maximum rate of crystallization and increased velocity of electron beam movement during electron-beam welding. For the first time the permissibility in welded joint the TiB microfibers disordered or well-ordered predominantly in perpendicular to welded joint direction is confirmed. Investigations of microstructure of welded seam zone and thermal affected zone demonstrated that for Ti-TiB alloy the direction of predominant orientation of TiB reinforcing fibers, formed during eutectic transformation, is determined by direction of temperature gradient in crystallization area and it permits to recommend for future the welded elements cooling in direction from the welding joint and avoiding of its preliminary heating in order to eliminate the predominant orientation of reinforcing fibers along joint of parts subject to welding. For the first time it is proved the possibility of welding of Ti-TiB alloy, containing 5 % of TiB2 in titanium base, with 12X18H10T steel by electron-beam mode, which was provided owing to retaining of reinforcing structure of metal in welded seam in titanium alloys and deciding the problems of inter-metallide laying formation, which frame the welded seam of Ti-TiB alloy with steels, and occurrence of destroying thermal stresses, which are originated owing to considerable difference in thermal expansion coefficients of materials subject to welding, by means of using of double intermediate layings from 10Г2 steel and niobium. Removal of mechanical stresses in material of welding joint of Ti-TiB alloy is proposed by means of annealing fulfillment (550°C, vacuum, 1 hour), which permit to increase and stabilize the mechanical characteristics of welded joints, obtained by electron-beam welding, for all used welding modes (□в=1,050 GPa, □=4%). It is proposed the utilization of intermediate layers from niobium and 10Г2 steel for electron-beam welding of Ti-TiB alloy, which provides the obtaining of high-quality welded joint for Ti-TiB alloy, containing 5% TiB2 in titanium base, with 12X18H10T steel with such strength limit in the heat affection zone and seam material, which is not worse than yield limits of 12X18H10T steel.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зворикін Костянтин Олегович

2. Zvorykin Constantine O.

Кваліфікація: к. т. н., 05.02.02, 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нестеренков Володимир Михайлович

2. Nesterenkov Volodymyr M.

Кваліфікація: д. т. н., 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Овчинников Олександр Володимирович

2. Ovchinnikov Alexander V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сливінський Олексій Анатолійович
2. Slivinsky Alexey Anatolievich

Кваліфікація: к. т. н., 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Квасницький Віктор Вячеславович
2. Kvasnytsky Victor V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Головко Леонід Федорович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Головко Леонід Федорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.