

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U107287

Державний реєстраційний номер: 0120U100114

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 31-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Оптимізація технологічних параметрів електронно-променевого методу отримання титанових виливків, проведення практичних експериментів та дослідження властивостей отриманих виробів

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417153

Місцезнаходження: бульв. Вернадського, буд. 34/1, м. Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444243515, 380444241210

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, 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981, 380442262341, www.nas.gov.ua

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 445.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Створення електронно-променевих процесів одержання високоякісних титанових виробів у керамічних ливарних формах

Назва роботи англійською:

Creation of electron-beam processes for obtaining high quality titanium products in ceramic molds

Реферат українською:

В результаті виконання роботи проведено дослідження взаємодії керамічних форм з титановими сплавами, яке показало, що на поверхні виливків утворюється реакційний шар, товщина якого залежить від хімічного складу сплаву та матеріалів кераміки. Встановлено, що серед досліджених керамік найменшою взаємодією з технічно чистим титаном характеризуються форми з лицьовими шарами з оксиду ітрію в поєднанні з обсіпкою з оксиду цирконію та електрокорунду, при цьому товщина реакційного шару складає 150–200 мкм. Біосумісний сплав Ti-13Zr-13Nb характеризується низькою взаємодією з керамікою порівняно з технічно чистим титаном, товщина реакційного шару на зразках з даного сплаву складала до 10 мкм. Розроблено технологічні процеси одержання керамічних форм з найбільш термохімічностійкими лицьовими покриттями на основі оксидів ітрію та цирконію. Розроблено та відпрацьовано технологію одержання виливків із титану литтям в холодні керамічні форми в електронно-променевій ливарній установці. Оптимізовано параметри електронно-променевого виплавлення титанових сплавів медичного призначення VT6 та Ti-13Zr-13Nb, що дає змогу одержувати виливки з рівномірною дрібнозернистою структурою та високим рівнем механічних властивостей. Для тонкостінних виливків складної конфігурації запропоновано виготовлення разових моделей проводити методом 3D друку із PLA пластику, як найбільш екологічного та недорогого матеріалу. Для запобігання розтріскуванню керамічних форм при видаленні з них разових полімерних моделей розроблено режими двостадійного випалювання, що складається з низькотемпературного (до 350 °C) та високотемпературного (при 1100 °C) етапів. З метою оцінки можливості одержання тонкостінних виробів проведено дослідження ливарних властивостей титанових сплавів VT1-0, VT-6 та Ti-13Zr-13Nb. Розроблено та апробовано оптимальну технологічну схему одержання якісних точних виливків із титанових сплавів.

Реферат англійською:

As a result of the work, a study of the interaction of ceramic molds with titanium alloys was shown, which showed that a reaction layer is formed on the surface of castings, the thickness of which depends on the chemical composition of the alloy and ceramic materials. It was found that among the studied ceramics the least interaction with technically pure titanium is characterized by molds with face layers of yttrium oxide in combination with a stucco of zirconium oxide and electrocorundum, with the thickness of the reaction layer is 150–200 μm. The biocompatible alloy Ti-13Zr-13Nb is characterized by low interaction with ceramics compared to technically pure titanium, the thickness of the reaction layer on the samples of this alloy was up to 10 μm. Technological processes for obtaining ceramic molds with the most thermochemical-resistant face coatings based on yttrium and zirconium oxides have been developed. The technology of obtaining titanium castings by casting in cold ceramic molds in an electron-beam foundry has been developed and tested. The parameters of electron beam smelting of medical titanium alloys VT6 and Ti-13Zr-13Nb have been optimized, which makes it possible to obtain castings with a uniform fine-grained structure and a high level of mechanical properties. For thin-walled castings of complex configuration, it is proposed to make disposable models by 3D printing from PLA plastic, as the most environmentally friendly and inexpensive material. To prevent cracking of ceramic molds when removing one-time polymer models from them, two-stage firing modes have been developed, consisting of low-temperature (up to 350 °C) and high-temperature (at 1100 °C) stages. In order to evaluate the possibility of obtaining thin-walled

products, the casting properties of titanium alloys VT1-0, VT-6 and Ti-13Zr-13Nb were studied. The optimal technological scheme of obtaining high-quality precision castings from titanium alloys has been developed and tested.

Індекс УДК: 669.295, 669.187.52:001, 669:621.365.9, 669.1

Коди тематичних рубрик: 53.37.91.17, 53.03.11.03, 53.03.15.23, 53.07.11

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Калюжний Павло Борисович

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Технологічні процеси одержання якісних точних виливків із титанових сплавів за електронно-променевою ливарною технологією

Назва НТП англійською: Technological processes for obtaining high-quality precision castings from titanium alloys by electron beam casting technology

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології

Галузь застосування: Машинобудування, медицина

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Технологічні процеси включають виплавлення титанових сплавів за допомогою електронного променя в гарнісажному тиглі з електромагнітним перемішуванням, виготовлення керамічних форм з лицьовими покриттями на основі оксидів ітрію та цирконію за разовими полімерними моделями, двостадійне випалювання модельних матеріалів в термічній печі, заливання титанових розплавів в електронно-променевої ливарній установці.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

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

Kaliuzhnyi P., Voron M., Mykhnian O., Tymoshenko A., Neima O., Iangol O. Interaction of titanium with ceramic molds in the conditions of electron beam casting technology. Archives of Foundry Engineering. Том 21, № 3, С. 27

Калюжний П. Б., Михнян О. В., Ворон М. М., Нейма О. В., Тимошенко А. М. Проблеми вибору матеріалів керамічних форм для одержання фасонних виливків із титанових сплавів. Процеси лиття. 2021. №4. С. 55-65.

Калюжний П. Б., Ворон М. М., Михнян О. В., Нейма О. В., Тимошенко А. М., Янголь О.А. Використання 3D-друкованих моделей для виготовлення оболонкових керамічних форм. Нові матеріали і технології в машинобудуванні: Матеріали XIII Міжнародної науково-технічної конференції, (м. Київ, 28...29 квітня 2021 р.) / Під заг. ред. Р. В. Лютого, І. М. Гурії. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. С. 96 – 98.

Kaliuzhnyi P., Voron M., Mikhnian O., Neima O., Tymoshenko A. Obtaining thin-walled titanium castings in ceramic molds under conditions of electron beam technology. Young Professionals International Conference on Welding and Related Technologies 2021. Kyiv, P. 36.

Калюжний П. Б., Ворон М. М., Михнян О. В., Нейма О. В., Тимошенко А. М. Електронно-променева ливарна технологія одержання тонкостінних титанових виробів медичного призначення. Литво. Металургія. 2021: Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції, (Запоріжжя, 18-20 травня 2021 р.) / Під заг. ред. д.т.н., проф. Пономаренко О.І. – Запоріжжя, АА Тандем, 2021. С. 89 – 92.

Калюжний П. Б., Михнян О. В., Ворон М. М., Нейма О. В., Тимошенко А. М. Одержання тонкостінних титанових виливків методом лиття в керамічні форми. Литво. Металургія. 2020: Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції, (Запоріжжя, 8-10 вересня 2020 р.) / Під заг. ред. д.т.н., проф. Пономаренко О.І. – Запоріжжя, АА Тандем, 2020. С.71 – 72.

Ворон М. М., Калюжний П. Б., Михнян О. В., Нейма О. В., Тимошенко А. М. Одержання якісного титанового литва в умовах електронно-променевої ливарної технології. Проблеми якості оборонної продукції: організаційні, технічні та фінансово-економічні аспекти: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 26 травня 2020 року) / ред. І. М. Ткач; Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. Київ, 2020. С.28 – 30

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Нарівський Анатолій Васильович
д. т. н., 05.16.04

Перелік осіб-виконавців

Ворон Михайло Михайлович
(к. т. н., 05.16.04)

Михнян Олена Вікторівна
(к. т. н., 05.16.04)

Нейма Олександр Володимирович
Тимошенко Андрій Миколайович
(к. т. н., 05.03.07)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Калюжний Павло Борисович

Телефон

+38 (066) 893-25-10

Реєстратор

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

