

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U005744

Державний реєстраційний номер: 0122U002114

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-12-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Створення пористих зразків титанових сплавів (Ti-6Al-4V, Ti-15Mo) з різною часткою пор. Адаптація методу холодного газодинамічного напилення для отримання пористих шарів матеріалу. Дослідження мікроструктури та проведення комплексу механічних випробувань (на стиск, трьохточковий згин, визначення модуля Юнга, модуля зсуву) отриманих пористих матеріалів

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417331

Місцезнаходження: бульвар Академіка Вернадського, буд. 36, м. Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444243110, 380444241005

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, 01601, 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): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 600.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Створення пористих титанових матеріалів з підвищеними демпферними властивостями

Назва роботи англійською:

Creation of porous titanium materials with high damping properties

Реферат українською:

Звіт про НДР складається: 144 сторінок, 54 рисунків, 9 таблиць, 137 цитувань. Було використано наступні методи дослідження: лазерний дифракційний аналіз, скануюча електронна мікроскопія, механічні випробування, неруйнівним методом імпульсного збудження RFDA, метод Гопкінсона для високошвидкісних досліджень. Було виготовлено пористі титанові матеріали з різною долею пор, досліджено їх механічні та пружні характеристики. Дослідження пружних властивостей показало, що зі збільшенням пористості від 42% до 58% сильно змінюються пружні властивості пористих матеріалів: так модуль Юнга з 45 ГПа зменшується до 16 ГПа, а здатність до демпфування матеріалу виростає з 1,8 до 2,7. Виявлено, що пористі титанові матеріали чутливі до швидкості деформації, коли остання перевищує 103 s^{-1} . Однак залежність чутливості швидкості деформації від пористості цих зразків була неоднозначною, ймовірно, через ефект присутності газів, захоплених у порах. Досліджено процеси синтезу двома підходами (з використанням елементарних порошкових систем та попередньо легованих порошків) до створення пористого титанового сплаву Ti-6Al-4V. Отримано зразки із залишковою пористістю 40–60% та типовими мікроструктурами обома методами. Вивчено механічну поведінку пористих матеріалів сплаву Ti-6Al-4V під час випробування на стиск при квазістатичних та високих швидкостях деформації. Показано відмінності в механічній поведінці матеріалів отриманих різними методами, що пов'язано із додатковим впливом кількості технологічних операцій при синтезі пористих матеріалів. На основі всього комплексного аналізу отриманих результатів запропоновано схему, що описує механізм деформації синтезованих і досліджуваних зразків пористих матеріалів. У міру прогресування пластичної деформації можна спостерігати такі послідовні три стадії: (1) згортання пор; 2) пластична деформація титанових містків у матеріалі з різною долею X%AC або їх руйнування у матеріалі з різною долею X%Al; 3) подальша пластична деформація з динамічним зміцненням.

Реферат англійською:

The report consists of: 144 pages, 54 figures, 9 tables, 137 citations. The following research methods were used: laser diffraction analysis, scanning electron microscopy, mechanical tests, RFDA non-destructive impulse excitation method, Hopkinson method for high-speed tests. Porous titanium materials with different proportions of pores were produced, and their mechanical and elastic characteristics were investigated. Porous titanium materials with different proportions of pores were produced, and their mechanical and elastic characteristics were investigated. The study of elastic properties showed that with an increase in porosity from 42% to 58%, the elastic properties of porous materials change greatly: the Young's modulus decreases from 45 GPa to 16 GPa, and the damping capacity of the material increases from 1.8 to 2.7. It was found that porous titanium materials are sensitive to the rate of deformation when the latter exceeds 103 s^{-1} . However, the dependence of the strain rate sensitivity on the porosity of these samples was ambiguous, probably due to the effect of the presence of gases trapped in the pores. Synthesis processes using two approaches (using elementary powder systems and pre-alloyed powders) to create a porous Ti-6Al-4V titanium alloy were investigated. Samples with residual porosity of 40–60% and typical microstructures were obtained by both methods. The mechanical behavior of porous Ti-6Al-4V alloy materials during a compression test at quasi-static and high strain rates was studied. Differences in the mechanical behavior of materials obtained by different methods are shown, which is associated with the additional influence of the number of technological operations during the synthesis of porous materials. Based on the comprehensive analysis of the obtained results, a scheme describing the deformation mechanism of the synthesized and investigated

samples of porous materials is proposed.

Індекс УДК: 621.762, 62-752.2;621.814;621.826.22, 669.295

Коди тематичних рубрик: 53.39, 55.03.41.17, 81.29.09.21

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Стасюк Олександр Олександрович

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Пористі титанові сплави

Назва НТП англійською: Porous titanium alloys

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Авіабудування, автомобілебудування, військова

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Пористі титанові сплави з різною часткою пор

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

Mechanical Energy Absorption Ability of Titanium-Based Porous Structures Produced by Various Powder Metallurgy Approaches. Pavlo E. Markovsky, Jacek Janiszewski, Oleksandr O. Stasiuk, Dmytro G. Savvakín, Denys V. Oryshych, Piotr Dziewit. Materials 16(9), 2023

Mechanical energy absorption ability of porous Ti-6Al-4V alloy compression tested with direct impact Hopkinson pressure bars technique. Pavlo E. Markovsky, Jacek Janiszewski, Oleksandr O. Stasiuk, Dmytro G. Savvakín, Denys V. Oryshych, Piotr Dziewit. Materials 17, 2024 in pres.

Mechanical and microstructure features of ti-al damping materials. Denys V. Oryshych, Oleksandr O. Stasiuk, Dmytro V. Pakula, Vasyl I. Nevmerzhytskyi, Vasyl P. Tkachuk. International Scientific Journal "Materials Science. Non-Equilibrium Phase Transformations". Vol. 9. Issue 2. (2023)

Titanium-Based Porous Structures Produced by Powder Metallurgy Approach. Oleksandr O. Stasiuk, Denys V. Oryshych, Dmytro V. Pakula, Vasyl I. Nevmerzhytskyi, Vasyl P. Tkachuk. "Machines. Technologies. Materials" Issue 6/2023

Study of the Titanium-Based Coatings Structure Obtained by the Cold Spray Deposition Method. Dmytro Pakula, Oleksandr Stasiuk, Denys Oryshych, Vitaliy Bevz, Andriy Tarasiuk. Modern Problems of Materials Science. MSSE 2023. <https://doi.org/10.15407/msse2023.064>

Microstructure and Damping Properties Features of Ti-Al Alloys. Denys Oryshych, Oleksandr Stasiuk. Modern Problems of Materials Science. MSSE 2023. <https://doi.org/10.15407/msse2023.064>

Mechanical Energy Absorption Ability of Titanium Porous Structures Produced by Powder Metallurgy Approach. Oleksandr Stasiuk, Denys Oryshych. Modern Problems of Materials Science. MSSE 2023. <https://doi.org/10.15407/msse2023.064>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Татаренко Валентин Андрійович
д.ф.-м.н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Оришич Денис Вікторович
(д.філософ)

Пакула Дмитро Леонідович
(-)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Стасюк Олександр Олександрович

Телефон

+38 (098) 976-62-96

Реєстратор

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

