Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U002880

Державний реєстраційний номер: 0120U103209

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-03-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження структури та фазового складу алюмоматричних композитів, зміцнених наноквазікристалами. Узагальнення експериментальних даних та визначення фізичної природи підвищення пластичності і міцності отриманих композитів.

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Омеляна Пріцака, буд. 3, м. Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380443908751

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 312.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка фундаментальних основ отримання алюмоматричних композитів, зміцнених наноквазікристалами, для роботи при підвищених температурах, і вивчення процесів їх контактного пружно-пластичного деформування

Назва роботи англійською:

Development of fundamental bases obtaining aluminium matrix composites reinforced with nanoquasicrystals for operation at elevated temperatures and studying the processes of their contact elastic-plastic deformation

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – композитні матеріали на основі сплавів систем Al-Fe-Cr, які містять квазікристалічні та кристалічні фази та отримані з застосуванням технології розпилення розплаву водою під високим тиском. Мета роботи – розроблення фундаментальних основ отримання і вивчення процесів деформування алюмінієвих сплавів, що працюють при підвищених температурах. Методи дослідження – вимірювання мікротвердості, механічні випробування на розтяг, трибологічні дослідження, скануюча та просвітлювальна електронна мікроскопія, рентгеноструктурний аналіз. Розроблений композитний сплав Al94Fe2Cr2Ti2, в якому алюмінієва матриця зміцнена нанорозмірними квазікристалічними кристалічними інтерметалідними частками, має найбільшу міцність серед алюмінієвих сплавів, що деформуються при підвищеній до 300 оС температурі (UTS ≥ 387 МПа). Вперше показана можливість характеризувати знос матеріалу зміною величини пластичності до руйнування при випробуваннях на розтяг. Доведено, що міцність алюмоматричних композитів на основі системи Al-Fe-Cr забезпечується високою твердістю та високим модулем пружності квазікристалів або інтерметалідів, а також їхньою стабільністю до порівняно високих температур, а достатня пластичність – особливим механізмом деформації, що приводить до релаксації напруження і забезпечує пластичність на рівні 7 %.

Реферат англійською:

The object of research is composite materials on Al-Fe-Cr alloys based, which contain quasicrystalline and crystalline phases and obtained by water-atomization technique. The purpose of the research is develop the fundamental principles of obtaining and studying the deformation processes of aluminum alloys for elevated temperatures application. Research methods - microhardness measurements, mechanical tensile tests, tribological tests, scanning and transmission electron microscopy, X-ray diffraction analysis. The composite alloy Al94Fe2Cr2Ti2, in which the aluminum matrix reinforced with nanosized quasicrystalline and crystalline intermetallic particles, has the highest strength among wrought aluminum alloys at elevated temperatures up to 300 oC (UTS ≥ 387 MPa). For the first time, it is shown the possibility characterization the wear of a material by changing of ductility to fracture in tensile tests. It is established that the strength of aluminum matrix composites based on Al-Fe-Cr system is provided by high hardness and high Young's modulus of quasicrystals or crystalline intermetallics, as well as their stability to relatively high temperatures. The sufficient plasticity of Al-Fe-Cr alloys is provided by special deformation mechanism that leads to stress relaxation and provides high plasticity at the level of 7%.

Індекс УДК: 621.762:669.2.004.12

Коди тематичних рубрик: 53.39.31.09

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Єфімов Микола Олександрович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Зразки алюмоматричних композитів з підвищеними механічними та експлуатаційними характеристиками для використання при температурах до 300 °С

Назва НТП англійською: Specimens of aluminum matrix composites with high mechanical and operational characteristics for use at temperatures up to 300 °C

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено хімічні склади та отримано експерементальні зразки алюмоматричних композитів з підвищеними механічними та експлуатаційними характеристиками для використання в авіаційній промисловості

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 обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1 Y.V.Milman, B.N.Mordyuk, K.E.Grinkevych, S.I.Chugunova, I.V.Goncharova, A.I.Lukyanov, D.A.Lesyk. New possibilities for characterization of wear rate of materials at friction by indentation. Progress in Physics of Metals, 2020, v. 21, p.554-579. https://doi.org/10.15407/ufm.21.04.554.

2 J.Wang, H.Li, K.Grinkevych, R.Huang, J.Xu, G. Tsybanov, I.Tkachenko. Cyclic indentation method applied to evaluating surface degradation of cylinder-piston group parts. Strength of Materials. 2021, v. 53, is.5, p.821-831. DOI 10.1007/s11223-021-00343-6.

3 С.І.Чугунова, Ю.В.Мільман, О.І.Лук'янов, І.В.Гончарова. Вивчення напруження плинності та пластичності зміцнених поверхневих шарів металічних сплавів методом індентування. Порошкова металургія, 2021, №05/06, с.92-99.

4 Ю.В.Мільман, М.О.Єфімов, Н.П.Захарова, Ю.В.Фальченко, А.Г. Покляцкий, В.Є.Федорчук, Г.П Кисла. Особливості зварювання сплавів системи Al–Cr–Fe–Ti, що містять квазікристалічну фазу. Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем-2020», 23-24 вересня 2020, м. Чернігів, с.39-40.

5 N.Iefimov, N.Zaharova, S.Chugunova, K.Grinkevych, A.Golubenko, O.Lukyanov, I.Tkachenko. Study of the physical and mechanical properties of aluminum matrix composites hardened with nano-quasicrystals. Proc. 7th International Materials Science Conference “HighMatTech-2021”, October 5-7, 2021, Kyiv, p.18.

6 Yu.Milman, B.Galanov, V.Goncharuk, I.Voskoboinik, I.Goncharova. Determination of new plasticity characteristic of alloys in mechanical compression and tension tests, and the influence of structural factors and alloying on plasticity. Proc. 7th International Materials Science Conference “HighMatTech-2021”, October 5-7, 2021, Kyiv, p.30.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Солонін Юрій Михайлович
д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Єфімов Микола Олександрович
(к.ф.-м.н.)

Голубенко Олексій Анатолійович

Гончарова Ірина Вадимівна
(к.ф.-м.н.)

Гончарук Віктор Анатолійович

Грінкевич Костянтин Едуардович
(к.т.н.)

Захарова Наталія Петрівна
(к.ф.-м.н.)

Захарова Наталія Петрівна
(к.ф.-м.н.)

Лук'янов Олександр Ігорович

Мільман Юлій Вікторович
(д.ф.-м.н.)

Ткаченко Іван Віталійович

Чугунова Світлана Іванівна
(к.ф.-м.н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Гончарова Ірина Вадимівна

Телефон +38 (099) 173-46-94

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

