Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0211U000952

Державний реєстраційний номер: 0107U000163

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-03-2011

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження фізичної природи тривалої міцності та механізмів руйнування легких металічних сплавів з щільноупакованою (ГЩУ - і ГЦК) структурою.

Початок етапу: 01.2007

Закінчення етапу: 12.2010

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 НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 424-11-90 , 424-21-31

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, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2840.38

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження фізичної природи тривалої міцності та механізмів руйнування легких металічних сплавів з щільноупакованою (ГЩУ - і ГЦК) структурою.

Назва роботи англійською:

Investigation of the physical nature of long-term strength and fracture mechanisms of light metal alloys with a close-packed (hcp - and fcc) structure

Реферат українською:

Запропоновано нову фізичну модель дислокаційної мікроплинності (нижче макроскопічної межі плинності), яка враховує фізичну кінетику дефектів, в т.ч гальмування дислокацій домішковими атмосферами Коттрелла. Розроблено структурно-енергетичну концепцію корисної тривалої міцності. Сформульовано її основні положення і дана фізична інтерпретація процесів, що спостерігаються. Інша модель описує довговічність структурно-неоднорідних матеріалів в умовах дислокаційної повзучості при температурах вище Тх з урахуванням фізичної природи мікропластичної деформації та особливостей її локалізації. Розроблено методику розрахунку складових параметрів кінетичних рівнянь. Запропонований метод прецизійного (на атомно-сегрегаційної рівні) введення тугоплавких легуючих елементів (Ti, Fe, Sr, Gd) може бути використаний для подальшого розвитку технології лиття під тиском (при швидкості обробки 30-90 С / сек). Вперше у світовій практиці в легкоплавку матрицю ливарного магнієвого сплаву введений тугоплавкий титан з найбільшим (що до ГЩУ Mg) значенням ентальпії змішування (16-30 кДж / моль). Нові українські магнієві сплави систем Mg-AI-Ca-Ti, Mg-AI-Ca-Sr і Mg-AI-Ca-Gd володіють покращеною (на 30%) рідкотекучестю, низькотемпературною пластичністю (видовження 4-5% при 20 С), відмінними характеристиками термічного опору і тривалої міцності, збільшеною (на 150 -200 С) жароміцністю, а також більш високим опором повзучості (при 70 МПа/150 С протягом 200 годин) в порівнянні з автомобільними промисловими сплавами AZ91D, AS21,а також європейським сплавом AE42 (Mg-4% AI-2.5% РЗМ), що містить великі добавки дорогих РЗМ. Методами DFT і FLAPW (з повним наближенням для кластерного потенціалу) розраховані електронні структури нанокластерів Al3OBa2, A131Ba2 з ГЦК структурою і Al18Ba9 зі структурою Al4Ba.

Реферат англійською:

A new physical model of the dislocation microyielding (below the macroscopic yield point) is developed, which takes into account the physical kinetics of defects including the dislocation dragging by Cottrell impurity atmospheres. The structural - energy efficiency concept of useful long-term strength is formulated with its main provisions and a physical interpretation of the observed results. Another model describing the durability of heterogeneous materials under the dislocation creep at above brittleness temperatures allows for the physical nature of microplasticity deformation and features of its localization. The method for calculating the components of the parameters of kinetic equations is proposed. The method of precision introduction of refractory alloying element (Ti,Fe,Sr,Gd) is suggested (in atomic - segregation level). For the first time in world practice refractory titanium having the largest (with respect to hcp Mg) value of H = 16-30 kJ/mol) is introduced in the bulk low-melting matrix of cast magnesium alloy. New Ukrainian magnesium alloy systems Mg-Al-Ca-Ti, Mg-Al-Ca-Sr and Mg-Al-Ca-Gd have improved (30%) castability, low-temperature ductility (4-5% elongation at 20 C), excellent performance of high-temperature strength and long-term strength. Their increased (by 150 - 200 C) heat resistance as well as more high creep resistance (at 70 MPa/150 with over 200 hours) favorably compare with the automotive industry alloys AZ91D, AS21, as well as the European alloy AE42 (Mg-4% Al-2.5% REM), containing large additions of the RE. The electronic structure of nanoclusters Al30Ba2, Al31Ba2 with fcc structure and the structure Al18Ba9 Al4Ba are calculated using methods DFT and FLAPW (with full approximation for the cluster potential).

Індекс УДК:539.216;539.22;538.91-405;548;620.18, 539.434:539.2.21:620.171.21:669.715:669.225

Коди тематичних рубрик: 29.19.04

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ткаченко Володимир Григорович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Модель, що описує тривалу міцність структурно-неоднорідних металевих сплавів. Методика розрахунку довговічності цих матеріалів. Метод прецизійного (на атомно - сегрегаційної рівні) введення тугоплавких легуючих елементів у магнієву матрицю.

Назва НТП англійською: The model describing the long-term strength of heterogeneous metal alloys. Method of calculating the durability of these materials. Method precision (in atomic - the segregation level) introduction of refractory alloying elements in the magnesium matrix.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування:

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблена модель описує довговічність/тривалу міцність структурно-неоднорідних матеріалів в умовах дислокаційної повзучості при температурах вище Tx з урахуванням фізичної природи мікропластичної деформації та особливостей її локалізації. Запропонований метод легування дозволяє ввести тугоплавкі елементи в легкоплавку магнієву матрицю і отримати нові сплави з високими фізико-механічними властивостями.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2010р. - Звіт про НДР

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Підприємства автомобільної і авіакосмічної промисловості

Перспективні ринки: Ринки України, СНД

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Ткаченко В.Г. Успехи физики металлов. - 2009. -т.10 -с. 105-132; Максимчук И.Н., Ткаченко В.Г., Малка А.Н. та ін Металлофизика и новейшие технологии, -2009, т.31, № 8, с.1073-1081; Tkachenko V.G., Kondrashev A.I., Maksimchuk I.N. Appl. Phys. B. - 2010. -101. - p. 253-261. Всього - 17.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Скороход Валерій Володимирович

Перелік осіб-виконавців

Бекенев Володимир Львович

Вовчок Олександр Сергійович

Гайдуков Олександр Іванович

Кондрашев Олександр Іванович (к. ф.-м. н.)

Лашук Микола Костянтинович

Лисенко Анатолій Олександрович

Максимчук Ігор Миколайович (к. ф.-м. н.)

Малка Олександр Миколайович

Медалович Ніна Прокопівна

Оранська Олена Іванівна

Осокін Георгій Анатолійович

Фрізель Віктор Вадимович

Хрипливий Анатолій Олександрович

Щерецький Олександр Анатолійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

