Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0413U006992

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-12-2013

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бродніковський Дмитро Миколайович
2. Brodnikovskyi Dmytro Mykolayovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.13

Назва наукової спеціальності: Фізика металів

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 11-12-2013

Спеціальність за освітою: 8.05040303

Місце роботи здобувача: Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: 03680, м. Київ -142, вул. Кржижановського, 3

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.207.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Кржижановського, 3, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: 03680, м. Київ -142, вул. Кржижановського, 3

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19.15

Тема дисертації:

1. Вплив частинок другої фази на формування структури та механічних властивостей сплавів систем Ti-Si та Zr-Cr в процесі деформації при підвищеній температурі

2. Influence of second phase particles of Ti-Si and Zr-Cr based alloys on the structure and mechanical properties formation during deformation at higher temperature

Реферат/анотація:

1. У роботі вперше встановлено закономірності формування деформаційних структур і механізмів динамічного знеміцнення у сплавах з ГЩП гратками на основі систем Ti- Si і Zr - Cr з різною енергією дефекту пакування (ЕДП), зміцнених частинками другої фази розміром 0,5-2 мкм. У сплаві Ti-17Al-1,5Zr-1,9Si (ат. %), при наявності частинок силіцидів Ti5Si3, в результаті динамічної рекристалізації (ДР) утворюється неоднорідне за обсягом матеріалу подрібнення зерен навколо твердих частинок другої фази з утворенням зв'язного каркаса з них. Усередині зв'язного каркаса з дрібних зерен розташовані області з великими зернами, в яких не встигає пройти подрібнення зерна або почався рух значних по довжині ділянок висококутових границь. Було встановлено, що виникнення стійкого зв'язного каркаса з подрібнених зерен

призводить до локалізації деформації в цьому каркасі в певних температурно-швидкісних умовах деформації (T = 700 °C , e= 1,8 ·10-4 c-1). Локалізація деформації має місце в результаті зменшення напруження течії у дрібнозеренному матеріалі за рахунок дії механізму пропроковзування по границям зерен, характерного для структурної надпластичності. Показано, що по межі між ділянками матеріалу, що деформуються з різною швидкістю, виникає пористість. Встановлено, що залежність розміру зерна від напруження течії при ДР в сплаві на основі системи Ti-Si відповідає відомій залежності D ~ ?-1,2. Надпластичність реалізується у більш вузькому інтервалі значень параметру Зінера - Холомона , ніж ДР . Сверхпластичность спостерігається в умовах подрібнення структури при ДР і проявляється в підвищенні стійкості деформації: шийка не утворюється при розтягуванні, збільшується значення рівномірного подовження, зростає швидкісна залежність напруження течії, яка знижується приблизно в 2 рази. У сплаві Zr - 3,2Cr полегшення полігонізації через великого значення ЕДП призводить до зниження температури початку знеміцнення з 0,41Тпл до 0,27Тпл. Значення енергії активації процесу, що викликає знеміцнення, відповідає значенню енергії активації дислокаційних перебудов (H = 0,4 еВ). У сплаві Zr - 3,2 ат. % Cr відбувається динамічна полігонізація. Ефекту структурної надпластичності не спостерігається. Утворюється субструктура з висококутовими границями внаслідок розчинення частинок интерметаллида на дислокаціях у сплаві Zr - 1,65Cr . Показано, що ініціювання частками другої фази динамічної рекристалізації (сплав Ti- 17Al - 1,5Zr - 1,9Si) і полігонізації (сплав Zr - 3,2Cr) Призводить до зникнення SD-ефекту та збільшення пластичності сплавів в порівнянні зі сплавами без часток. У роботі було запропоновано використовувати для механотермічної обробки ефект ДР у присутності твердих частинок другої фази для отримання великих витяжок, дрібнозернистої з низькою поруватістю структури деформуванням при порівняно низьких температурах.

2. For the first time the regularities of formation of deformation structures and mechanisms of dynamic softening in alloys with HCP lattice systems based on Ti-Si and Zr-Cr with different stacking fault energy (SFE) strengthened second phase particles size of 0.5-2 mkm. The presence of particles silicides Ti5Si3 as a result of DR is formed inhomogeneous volume of material of the grain refinement around particles in the alloy Ti-17Al-1,5Zr-1,9Si (at. %). It is look like a coherent framework from small grains. Within a coherent framework of small grains located regions with large grains which can not go to the grain refinement or a movement along the length of significant slots of large-borders. It has been found that the occurrence of stable connected framework with grinded grain causes strain localization in the frame to the certain temperature-strain rate conditions (T = 700 °C , ? = 1,8·10-4 c-1). Localization of deformation occurs due to a decrease in the flow stress of fine-grained material by the action mechanism of slip along the grain boundaries. It is characteristic of structural superplasticity. It is shown that porosity is occurred on the boundary between slots of the material witch deforms at different speeds. The dependence of grain size on the flow stress at DR in the alloy based on Ti-Si system correspond to the dependence of D ~ ?-1,2. Superplasticity is realized in a more narrow range of values of the Zener - Holomon's parameter than DR one. Superplasticity is observed when refinement structure in DR and is to increase the stability of deformation. It is no necking tensile and elongation increases, increases speed dependence of the flow stress which is reduced about in two times. Poligonization is relief from a high SFE reduces the softening initiation temperature in the alloy Zr-3,2Cr. The activation energy of the process that causes softening is correspond to the value of the activation energy of dislocation rearrangements (H = 0.4 eV). DP is occurred in the alloy of Zr-3,2 at. % Cr. Structural superplasticity effect is not observed. Formed with the substructure of large-border due to the dissolution of intermetallic particles on dislocations in the alloy of Zr-1,65Cr. It is shown that the initiation of the second phase particles of the DR (Ti-17Al-1,5Zr-1,9Si) and DP (3 Zr- 3,2Cr) leads to suppressing of the SD-effect and an increase in ductility compared with alloys without particles. It was proposed to use effect of DR in the presence of solid particles of the second phase for mechanical thermal treatment. It would be obtained large stretchings, fine-grained, non-porous structure with relatively low deformation temperatures.

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. Фірстов Сергій Олексійович

2. Firstov Sergii Oleksiyovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.07, 01.04.13

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. Красовський Арнольд Янович

2. Красовський Арнольд Янович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.07

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. Волосевич Павло Юрійович

2. Волосевич Павло Юрійович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Фірстов Сергій Олексійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Фірстов Сергій Олексійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.