Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0416U005334

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-10-2016

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гаценко Олександр Сергійович
2. Gatsenko Oleksandr Sergiyovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.07

Назва наукової спеціальності: Фізика твердого тіла

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 27-09-2016

Спеціальність за освітою: 7.090406

Місце роботи здобувача: Інститут металофізики ім.Г.В.Курдюмова

Код за ЄДРПОУ: 05417331

Місцезнаходження: м.Київ,бульв. Вернадського, 36

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 26.168.02

Повне найменування юридичної особи: Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417331

Місцезнаходження: бульв. акад. Вернадського, 36, 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 металофізики ім.Г.В.Курдюмова

Код за ЄДРПОУ: 05417331

Місцезнаходження: м.Київ,бульв. Вернадського, 36

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19

Тема дисертації:

1. Еволюція ієрархічних дефектних структур і фазового складу в умовах нестаціонарної деформації ГЦК металевих матеріалів

2. Evolution of hierarchical defect structures and phase composition in the unsteady conditions of deformation of fcc metal materials

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена дослідженню механізму і динаміки релаксаційного і синергетичного структуроутворення в процесі пластичної деформації ГЦК металів і багатофазних сплавів на основі алюмінію. Кількісні характеристики структури визначали за допомогою статистичної обробки даних трансмісійної електронної мікроскопії, а для масштабних комп'ютерних обчислень деформаційного структуроутворення з використанням методу молекулярної динаміки були використані методи комп'ютерного моделювання із застосуванням ГРІД-технологій. Обчислення проводилися на базі кластеру ІМФ НАНУ. Всі результати, як експериментальні, так і розрахункові, одержані шляхом МД-моделювання, є важливими і актуальними як з теоретичної, так і з практичної точки зору. На основі результатів статистичної обробки ТЕМ-зображень деформованих і зруйнованих зразків сплаву 2024-Т3 і порівняння їх з результатами ТЕМ-дослідження структуроутворення при вальцюванні полікристалічного нікелю показано, що

знеміцнення матеріалу в процесі деформації і руйнування обумовлено розвитком рекристалізаційних процесів. Аналіз кінетики рекристалізації показав, що можливим механізмом росту зародків рекристалізації - мікрозерен, утворених шляхом кристалізації аморфної структури каналів гідродинамічної течії (ГК), є їх злиття. Незважаючи на те, що мікрозерна мають різну кристалографічну орієнтацію, в області границь мікрозерен можуть відбуватися процеси, аналогічні тим, які відбуваються в деформованому кристалічному матеріалі далеко від рівноваги і призводять до утворення ГК. Рідиноподібна структура граничних прошарків полегшує поворот сусідніх мікрозерен в потрібному напрямку і забезпечує єдину орієнтацію області їх скупчення, що призводить до подальшого розвитку рекристалізаційного процесу. В дисертаційній роботі вирішується важливе для авіаційного сплаву 2024-Т3 питання, суть якого полягає у пошуку такої механічної обробки, яка сприяє збільшенню його втомної довговічності. На основі статистичного аналізу фазового складу сплаву 2024-Т3 після різних режимів механічної обробки вперше показано, що втомна довговічність зростає після попередньої деформації з імпульсним підвантаженням, що є наслідком утворення найбільш оптимальної концентрації часток зміцнюючих фаз. Експериментально доведено, що в сплаві, який руйнується в умовах втомного навантаження, сумарна концентрація часток істотно менша, ніж в сплаві, який руйнується при статичному або динамічному розтязі. Моделювання методом молекулярної динаміки (МД) з застосуванням ГРІД - технологій і обраним потенціалом міжатомної взаємодії за методом зануреного атому - МЗА-потенціал (ЕАМ) - дозволило вирішити фундаментальне питання про утворення ГК і вперше показати можливість утворення в бездислокаційних ГЦК нанокристалах атом-вакансійних станів, які можуть розглядатися як зародки ГК.

2. The dissertation is devoted to the analysis of the mechanism and the dynamics of relaxation and synergetic structure formation during plastic deformation of fcc metals and multiphase aluminum-based alloys. The quantitative characteristics of the structure were determined by statistical analysis of the transmission electron microscopy data. The methods of computer simulation with application of GRID technologies were used for large-scale computing of deformation formation with application of the molecular dynamics method. The calculations were made on the basis of the cluster IMP NASU. The experimental and computational results obtained by MD simulations are important and relevant from theoretical and practical point of view. On the basis of statistical analysis of the TEM-images of deformed and destroyed 2024-T3 alloy samples and comparison with the results of the TEM investigation of structure formation by rolling the polycrystalline nickel samples shows that the softening of the material during deformation and fracture is caused by the evolution of recrystallization processes. The analysis of the kinetics of recrystallization shown that the possible mechanism of the growth of recrystallization nuclei, i.e. micrograins formed by crystallization of the amorphous structure of the hydrodynamic flow channels (HC), is their merging. Ignoring the fact that micrograins have different crystallographic orientation, in the area of the micrograins boundaries some processes can occur, which are similar to those occurring in the deformed crystalline material far from the balance and they can lead to the formation of the HC. The liquid-like structure of boundary layers makes it easier to turn the neighboring micrograins in the right direction and provides the single orientation of the area of their accumulation, which lead to further evolution of the recrystallization process. The important issue of aviation 2024-T3 alloy is realted with a search of machining, which can contribute to an increase of its fatigue life. Until recently, experimental researches of various authors were ambiguous and did not solve this issue. It was shown for the first time in the thesis on the basis of the statistical analysis of the phase composition of 2024-T3 alloy after various machining conditions, that the fatigue life increases after preliminary deformation with impulse load. It is the result of the formation of the optimal concentration of the strengthening phase particles. In the alloy, which is fractured during fatigue loading, the total concentration of particles is substantially smaller than in the alloy, which is fractured under static or dynamic tension. From the fundamental point of view, the issue of formation HC remains to be unresolved. The molecular dynamics (MD) simulations with application of GRID technologies and the interatomic interaction potentials by embedded atom method (EAM) - allowed for the first time to show the possibility of formation of atom-vacancy states in dislocation-free fcc nanocrystals that may be considered as the nucleus of HC

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. Засимчук Олена Емілівна
2. Zasimchuk Olena Emilivna

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стебленко Людмила Петрівна
2. Стебленко Людмила Петрівна

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. Васильєв Олександр Дмитрович
2. Васильєв Олександр Дмитрович

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради — Молодкін Вадим Борисович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Молодкін Вадим Борисович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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