Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U002612

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-05-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Швед Олена Василівна

2. Shved Olena V.

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: 14-05-2019

Спеціальність за освітою: Хімія

Місце роботи здобувача: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.051.09

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19

Тема дисертації:

1. Структурні зміни та фазові перетворення у аморфних та кристалічних сплавах систем Al–Ni–Zr(Hf), Al–V, Al–Fe–V(Nb)

2. Structural changes and phase transformations in amorphous and crystalline alloys of Al–Ni–Zr(Hf), Al–V, Al–Fe–V(Nb) systems

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена дослідженням структурних перетворень у сплавах алюмінію з 3d-, 5d- перехідними металами, одержаних методами гартування розплавів та електродугової плавки із наступним гомогенізувальним відпалом. Показано, що сплави Al90+xFe3Nb4+x, які у загартованому стані є аморфними із характерними «молекулярними кластерами», у процесі термообробки кристалізуються з виділенням нанокристалічного Al та сполук Al3Nb і метастабільної Al6Fe, яка розпадається на Al та Al13Fe4. Встановлено, що у сплавах типу Al100-3xV2xFex при швидкому гартуванні можлива конкуренція двох ікосаедричних квазікристалічних фаз, причому зростання вмісту ПМ сприяє утворенню фази із більшим параметром квазіґратки та аморфної фази, що викликає суттєве підвищення інтегральної мікротвердості. Збагачені алюмінієм сплави систем Al–Ni–Zr(Hf), синтезовані методом надшвидкого гартування, були кристалічними, проте сплави, що відповідають складам псевдобінарних фаз Лавеса вдалось частково аморфізувати методом

водневої обробки. А для сплавів із Hf спостережено подальшу аморфізацію із розпад на гідриди металів та нанокристалічний нікель при нагріванні методами Х–променевої дифракції та фазового магнітного аналізу. Вперше встановлено, що мікрокристали кубічних фаз Лавеса систем Al–Ni–Zr(Hf) можуть демонструвати надпровідність при концентрації нікелю у сплаві, яка відповідає мінімальним значенням в межах областей гомогенності.

2. Dissertation consists of results on research of structure changes and phase transformations in alloys of aluminium with 3d- and 5d- transition metals, obtained by quenching of melts and by arc melting with further homogenizing annealing. It is shown that ternary alloys, concentration of which is expressed by formula Al90+xFe3Nb4+x upon quenching are amorphous with distinct “molecular clusters”, centred by transition metal atoms, distributed regularly in bulk of alloy. By combination of high temperature X–ray diffraction and Mössbauer spectroscopy methods it was revealed that crystallization of such alloys has three stages. First of them is related with extraction of nanocrystalline Al in amorphous matrix and second one with formation of two intermetallides: Al3Nb compound and Al6Fe metastable phase. Appearance of new type of magnetic ordering, revealed at 700 K, is due to cooperation of layers of Al6Fe phase by Fe-atoms with nearest almost spherically symmetric arrangement of Al-atoms. As result the formation of Al13Fe4 (Al3Fe) crystalline compound with Penrose quasicrystalline cell like structure. Such structural transformations are confirmed by scanning electron microscopy. The crystallization of alloy is accompanied by drastic decrease of integral microhardness from 1900 MPa in amorphous state to ~ 800 MPa after crystallization of three compounds. It was shown that in ternary Al100-3xV2xFex alloys at rapid quenching it is possible the competition of two icosahedral quasicrystalline phases. Particularly the sample of Al94V4Fe2 contains only two coexisting phases with different quasicell parameter of content, corresponding formulas Al86V9,3Fe4,7 and Al86V4,3Fe9,7. It is shown that increase of total content of transition metal promotes the formation of the phase with higher value of quasicell parameter and amorphous phase that is supposed to be caused by structural competition at quenching of alloy. Total microhardness significantly depends on content of alloys and increases gradually from 867 up to 3000MPa with increasing of total content of transition metals from 6 to 12 at. %. The Al-enriched alloys of Al–Ni–Zr(Hf) systems, synthesized by rapid quenching are found to be brittle and partly or particularly amorphous. Metallic ribbons of Al84Ni8Zr8(Hf8) content consist of three phases: Al, NiAl3 and ZrAl3 or HfAl3, respectively. The same ternary phase equilibrium was revealed in casted Al84Ni8Zr8 alloy, not observed in annealed samples. As the result of phase equilibria studies in Al-enriched corner of phase diagram we have revealed the existence of notable homogeneity regions for ZrNi2Al5 and Zr6Ni8Al15 compounds. At first it was pointed out that formation of Zr6Ni8Al15 compound occurs according to eutectoid reaction Zr6Ni8Al15 □ NiAl + ZrNixAl2-x (structure type – MgCu2). Unknown early ternary equilibrium between phases: Zr6Ni8Al15 – NiAl – ZrNixAl2-x was observed at two temperatures. Alloys of Al–Ni–Zr(Hf) systems, which corresponds to pseudobinary Laves phases of ST MgCu2 and MgZn2 have been obtained in partly amorphous state by means of mechanical treatment in hydrogen atmosphere. Besides, we have obtained the nanocrystals of the Laves phase, whose size ≈ 6-14 nm, embedded in amorphous matrix. In case of alloys with Hf further amorphization with decomposition into HfH2, AlH3 hydrides and nanocrystalline nickel at heating to 873 K. Such sequence of phase transformations was established by means of X–ray diffraction and magnetic phase analysis. The result of hydrogen saturation of Laves phases is appearance of magnetic properties. We supposed that it is caused by change of electron structure of Laves phases. Hydrogen, possessing by higher electronegativity attract electrons from Ni-atoms that results increasing of their magnetic moment. Temperature dependences of specific electroresistivity of ternary compounds in Al–Ni–Zr(Hf) systems reveal metallic behaviour with tendency to saturation at high temperatures and can be interpreted by Bloch-Grüneisen-Mott model. Such behaviour is caused by 3d- electrons of Zr, Hf and Ni– atoms. It was at first revealed for Zr(Hf)NixAl2-x (ST – MgCu2) Laves phases the occurrence of superconductive transitions at temperatures 1,5 K and 0,9 K respectively at concentrations, corresponding the most low concentration of Ni within homogeneity ranges. Contrary, at maximum concentration it is observed Kondo-like behaviour, that is manifested by slight increasing of electroresistivity at approaching to temperature T=0K.

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. Мудрий Степан Іванович
2. Mudry Stepan I.

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гіржон Василь Васильович
2. Girzhon Vasyl V.

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. Попович Дмитро Іванович

2. Popovych Dmytro I.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.18

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 — Вакарчук Іван Олександрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Павлик Богдан Васильович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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