Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0219U101840

Державний реєстраційний номер: 0114U003942

Відкрита

Дата реєстрації: 14-11-2019

1. Етапи виконання

Номер етапу: 5

Назва етапу: Узагальнення отриманих результатів і написання остаточного звіту.

Початок етапу: 09-2018

Закінчення етапу: 06-2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Донбаська державна машинобудівна академія

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070789

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Академічна, буд. 72, м. Краматорськ, Донецька обл., 84313, Україна

Телефон: 380626416809

E-mail: dgma@dgma.donetsk.ua

WWW: http://www.dgma.donetsk.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Донбаська державна машинобудівна академія

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070789

Адреса: вул. Академічна, буд. 72, м. Краматорськ, Донецька обл., 84313, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380626416809

E-mail: dgma@dgma.donetsk.ua

WWW: http://www.dgma.donetsk.ua/

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201160

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 10 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Багатокомпонентні розплави для створення високоентропійних сплавів: термодинамічні властивості, фазові рівноваги, фундаментальні принципи розробки.

Назва роботи (англ)

Multicomponent melts for the creation of highentropy alloys: thermodynamic properties, phase equilibria, fundamental principles of development.

Реферат (укр)

Об'єкти досліджень: термодинамічні властивості фаз систем Co–Cr–Cu–Fe–Ni та Cu–Ni–Ti–Zr–Hf. Цілі: моделювання фазових перетворень та термодинамічних властивостей фаз; визначення закономірності зміни термодинамічних властивостей розплавів в рядах досліджених систем; визначення причин та факторів, що впливають на утворення аморфних та кристалічних високоентропійних сплавів (ВЕС); проведення розрахунків фазових перетворень та термодинамічних властивостей фаз для систем Cu–Ni–Ti–Zr–Hf, Co–Cr–Cu–Fe–Ni та прогнозування технологічних умов одержання аморфних та кристалічних ВЕС. Методи досліджень: модель асоційованого розчину для моделювання температурно-концентраційної залежності термодинамічних властивостей розплавів; CALPHAD-метод для розрахунків стабільних та метастабільних фазових перетворень та термодинамічних властивостей фаз систем. Результати:одержані нові експериментальні дані з термодинамічних властивостей розплавів аморфоутворюючих систем; вперше розроблено термодинамічний опис системи Cu–Hf–Ti та розраховані ізотермічні та політермічні перерізи, проекції поверхонь ліквідусу та солідусу системи; розроблені моделі термодинамічних властивостей фаз систем Co–Cr–Cu–Fe–Ni та Cu–Ni–Ti–Zr–Hf; розраховані діаграми рівноважних та метастабільних фазових перетворень в еквіатомних сплавах систем Co–Cr–Cu–Fe–Ni та Cu–Ni–Ti–Zr–Hf; визначені фактори, що впливають на можливість утворення аморфних та кристалічних ВЕС; розроблені бази даних, які можуть бути використані для прогнозування концентраційних інтервалів аморфізації металевих розплавів та одержання високоентропійних сплавів. Сфера застосування:металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів. Дослідження і розробки в галузі природничих та технічних наук.

Реферат (англ)

Subjects of investigations: thermodynamic properties of phases of Co–Cr–Cu–Fe–Ni and Cu–Ni–Ti–Zr–Hf systems. Objectives: modeling of phase transformations and thermodynamic properties of phases; determination of the regularities of the change in the thermodynamic properties of the melts in the range of the investigated systems; determination of causes and factors influencing the formation of amorphous and crystalline high-endurance alloys (HEA); calculation of phase transformations and thermodynamic properties of phases of Cu–Ni–Ti–Zr–Hf and Co–Cr–Cu–Fe–Ni systems and prediction of technological conditions for the production of amorphous and crystalline HEA. Research methods: the model of the associated solution for modeling the temperature-concentration dependence of the thermodynamic properties of the melts; CALPHAD method for calculating stable and metastable phase transformations and thermodynamic properties of phase systems. Results: new experimental data on the thermodynamic properties of the melts of glass forming systems; the thermodynamic description of the Cu–Hf–Ti system was developed first for the first time and the isothermal and polythermal sections, projections of surfaces of liquidus and solidus were calculated; models of thermodynamic properties of phases of Co–Cr–Cu–Fe–Ni and Cu–Ni–Ti–Zr–Hf systems have been developed; diagrams of equilibrium and metastable phase transformations of equiatomic alloys of Co–Cr–Cu–Fe–Ni and Cu–Ni–Ti–Zr–Hf systems are calculated; the factors pointing to the possibility of formation of amorphous and crystalline HEA are determined; developed databases that can be used to predict the concentration ranges of amorphization of metal melts and production of HEA. Range of application: metallurgical production and production of finished metal products. Research and development on natural sciences and engineering.

Індекс УДК: 544.33;541.341/.344;544.34, 536.66:544.344.3:54-172

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.15.25

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): База параметрів термодинамічних моделей фаз систем Co-Cr-Cu-Fe-Ni та Cu-Ni-Ti-Zr-Hf.. Діаграми метастабільних перетворень та прогнозовані концентраційні області отримання аморфних сплавів систем Co–Cr–Cu–Fe–Ni та Cu–Ni–Ti–Zr–Hf і фактори, що впливають на можливість утворення аморфних та кристалічних ВЕС.

Назва продукції (англ): The database of parameters of thermodynamic models of phases of Co-Cr-Cu-Fe-Ni and Cu-Ni-Ti-Zr-Hf systems.. The diagrams of equilibrium and metastable phase transformations of equiatomic alloys of Co–Cr–Cu–Fe–Ni and Cu–Ni–Ti–Zr–Hf systems and factors pointing to the possibility of formation of amorphous and crystalline HEA.

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів. Дослідження і розробки в галузі природничих та технічних наук.

Опис продукції (укр): Розроблено бази даних параметрів моделей термодинамічних властивостей фаз систем Co-Cr-Cu-Fe-Ni та Cu-Ni-Ti-Zr-Hf.; розраховані діаграми рівноважних та метастабільних фазових перетворень систем Co–Cr–Cu–Fe–Ni та Cu–Ni–Ti–Zr–Hf; виконано теоретичний аналіз факторів, що впливають на можливість отримання аморфних та кристалічних ВЕС.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Розроблено бази даних, які можуть бути використані для прогнозування концентраційних інтервалів аморфізації металевих розплавів та одержання високоентропійних сплавів.

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.202012.2020

Виробник продукції: ДДМА

Споживачі продукції: Вища освіта, металургійні та машинобудівні підприємства

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Продаж «Ноу-хау»

7. Бібліографічний опис

Turchanin, M. A. Predicting the composition ranges of amorphization for multicomponent melts in the framework of the CALPHAD method / M. A. Turchanin, P. G. Agraval, T. Ya. Velikanova, A. A. Vodopyanova //Powder Metallurgy and Metal Ceramics. – 2018. – Vol. 57, No. 1-2. – P. 57-70.

Dreval L. A., Agraval P. G., Turchanin M.A. Calorimetric investigation of the mixing enthalpy of liquid Co–Cu–Ti alloys at 1873 K // Phys. Chem. Liquids – 2018. Vol.56. - No.5. – P. 674-684.

Agraval P. G., Turchanin, M. A., Vodopyanova A. A. and Dreval L.A. Mixing Enthalpies of Liquid Cu–Hf–Ti Alloys by High-Temperature Calorimetry // Powder Metallurgy and Metal Ceramics –2018. – Vol. 59, Nos. 5–6 – P.121–127.

Турчанин М. А. Термодинамические свойства многокомпонентных аморфообразующих жидких сплавов / М. А. Турчанин, П. Г. Агравал, А. А. Водопьянова // Укр. Хім. Жур. –2018. – Т.84, № 5 – С. 34–49.

Агравал П. Г., Турчанин М. А. Результати прогнозування концентраційних областей утворення аморфних сплавів загартуванням з розплавів подвійних систем (Fe, Co, Ni, Cu)–(Ti, Zr, Hf) // Научный вестник ДГМА. – 2019. – № 1 (45). – С. 202–207.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 246

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Керівник організації:

Алієв Іграмотдін Сєражутдінович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Турчанін Михайло Анатолійович (д. х. н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.