

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U001967

Державний реєстраційний номер: 0121U108717

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-02-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Штампові сталі для гарячого деформування кольорових металів та сплавів з підвищеними експлуатаційними властивостями

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Кржижановського, буд. 3, м. Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380443908751

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, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 7859.174

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Штампові сталі для гарячого деформування кольорових металів та сплавів з підвищеними експлуатаційними властивостями

Назва роботи англійською:

Die steels for hot deformation of non-ferrous metals and alloys with high performance properties

Реферат українською:

ЕЛЕКТРОШЛАКОВИЙ ПЕРЕПЛАВ, СТАЛЬ, ТЕРМІЧНА ОБРОБКА, ТЕМПЕРАТУРА, СТРУКТУРА, ФАЗА, ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ, ІНСТРУМЕНТ. Економічна ефективність процесів формоутворення методом гарячого пресування заготовок кольорових металів та їх сплавів визначається стійкістю робочого інструмента. В залежності від марки деформованого сплаву, температури розігріву поверхневі шари можуть змінюватись від достатньо помірних (400 – 600 °C) до високих (600 – 950 °C) температур. При робочих температурах до 600 °C задовільна стійкість інструмента у багатьох випадках забезпечується при використанні традиційних штампових сталей на базі α -твердого розчину з карбідним зміцненням. При температурі більше за 600 °C в процесі експлуатації інструмент із-за низької теплостійкої сталі феритного класу виходить з ладу. Типовими представниками цих сталей є сталі 3X2B8Ф, 3X3M3Ф, 4X4BMФC, 5X3B3MФ та інші. Додаткове введення легуючого елементу (нікелю) у сталь на феритній основі зумовлює зниження критичної точки A3. При розширенні області α -Fe модифікації в сталі у вихідному стані і при нагріванні її до температур, за якими відбувається $\alpha \rightarrow \gamma$ перетворення, зберігається аустенітна структура впродовж усього періоду високотемпературної експлуатації штампового інструмента до 950 °C. Такі сталі отримали назву – сталі з регулюванням аустенітного перетворення при експлуатації (РАПЕ). При традиційному підході до підвищення теплостійкості штампових сталей на феритній основі підвищують температур фазових перетворень. В цьому полягає головна відмінність підходу до легованих теплостійких штампових сталей на феритній основі зі сталями з РАПЕ. В роботі було досліджено фазовий склад, кристалічна структура та визначення механічних властивостей сталі з РАПЕ 4X3N5M3Ф та 4X4N5M4Ф2 в литому та кованому станах при розробці режимів термічної обробки.

Реферат англійською:

The economic efficiency of the hot pressing of non-ferrous metal blanks and their alloys is determined by the stability of the working tool. Depending on the brand of deformed alloy, the heating temperature of the surface layers can vary from fairly moderate (400-600 °C) to high (600-950 °C) temperatures. At operating temperatures up to 600 °C, satisfactory stability of the tool is ensured in many cases when using traditional stamping steels based on α -hard solution with carbide strengthening. At a temperature of more than 600 °C during operation, the tool fails due to the low heat-resistant steel of the ferrite class. Typical representatives of these steels are steels 3X2B8Ф, 3X3M3Ф, 4X4BMФC, 5X3B3MФ and others. The additional introduction of an alloying element (nickel) into the steel on a ferritic basis causes a decrease in the critical point A3. When expanding the region of α -Fe modification in the steel in its initial state and when it is heated to the temperatures at which the $\alpha \rightarrow \gamma$ transformation occurs, the austenite structure is preserved throughout the entire period of high-temperature operation of the stamping tool up to 950 °C. Such steels were named – steels with regulation of austenitic transformation during operation (RAPE). In the traditional approach to increasing the heat resistance of stamp steels on a ferrite basis, the temperatures of phase transformations are increased. This is the main difference between the approach to alloyed heat-resistant stamping steels on a ferritic basis and steels from RAPE. In the work, the phase composition, crystal structure and determination of mechanical properties of RAPE steel 4Kh3N5M3F and 4Kh4N5M4F2 in the cast and forged states during the development of heat treatment modes were investigated.

Індекс УДК: 34.07, 34.07, 552, 669.14.018.258

Коди тематичних рубрик:10.71.01, 10.71.01, 38.37.01

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Гогаєв Казбек Олександрович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Сталі з регулюванням аустенітного перетворення при експлуатації для гарячого деформування міді, мідних та алюмінієвих сплавів

Назва НТП англійською: Steels with adjustment of austenitic transformation during operation for hot deformation of copper, copper and aluminum alloys

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропонована робота присвячена дослідженню властивостей, фазового складу та кристалічної структури штампових сталей марок 4X3H5M3Ф та 4X4H5M4Ф2, одержаних за технологією електрошлакового переплаву з урахуванням оптимізації режимів термічної обробки (відпал, гартування та відпуск).

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ВАТ «Артемівський завод по обробці кольорових металів», Донецька обл., м. Бахмут, Україна; компанія «Futes Co., Ltd», м. Нінхай, провінція Чжецзян, КНР; корпора, Завод "Спецлитъё м. Дніпро

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Биков О.І., Сидорчук О.М., Миронюк Л.А., Миронюк Д.В., Шведова Г.Л., Коновал В.П., Корічев С.Ф., Позній А.П. Рентгенівський аналіз особливостей формування кристалічної структури основних фаз та властивостей сталі 4Х4Н5М4Ф2 при відпуску // *Металлофизика и новейшие технологии*. – № 11. – 2021. – С. 1523-1536.
2. Гогаев К. О., Сидорчук О. М. Штампова сталь з регулюванням аустенітного перетворення для гарячого деформування мідно-нікелевого сплаву // *Наука і інновації* – 18 (3). – 2022. – С.23-27.
3. Сидорчук О. М., Мисливченко О. М., Гогаев К. О., Хонггуанг Є. Структура та властивості кованої сталі з регулюванням аустенітного перетворення, після термічної обробки та експлуатації коліс екструдерів для гарячого деформування міді // *Фізико-хімічна механіка матеріалів* –2022 р. – № 1. – С. 112-118.
4. Гогаев К. О., Сидорчук О. М., Мисливченко О. М., Євич Я. І., Hongguang Ye. Вплив експлуатаційних умов на структуру та властивості штампової сталі 4Х4Н5М4Ф2 // *Фізико-хімічна механіка матеріалів* – 2023 р – № 2. – 36-41.
5. Сидорчук О. М., Гогаев К. О., Радченко О.К., Аскеров М. Гейбат огли, Бондарчук В.І. Відпускна крихкість штампової сталі 4Х4Н5М4Ф2 // *Фізико-хімічна механіка матеріалів* – 2023 р. – № 5.
6. Сидорчук О.М. Властивості штампової сталі 4Х4Н5М4Ф2 для гарячого деформування кольорових металів та сплавів // *Науковий «Вісник Вінницького політехнічного інституту, м. Вінниця»*. № 1. –2021. – С. 108-112.
7. Сидорчук О.М. Вплив термічної обробки на штампову сталь 4Х4Н5М4Ф2 та встановлення її фізико-механічних властивостей // *Вісник Національного технічного університету «ХПІ», серія «Нові рішення в сучасних технологіях»*. №1. – 2021. – С. 34-38.
8. Сидорчук О.М. Сталь з регулюванням аустенітного перетворення при експлуатації // *Металознавство та обробка металів*. – № 2. – 2021. – С. 47-53.
9. Сидорчук О.М. Одержання трубних заготовок з мідно-нікелевого сплаву МНЖ 5-1 при використанні інструменту з штампової сталі регулюванням аустенітного перетворення при експлуатації // *«Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні», Запорізький національний технічний університет*. – 2021. – С. 24-28.
10. Сидорчук О.М. Лита штампова сталь 4Х4Н5М4Ф2 для прес-форм гарячого пресування міді М1 та алюмінієвого сплаву АК7ч // *Успіхи матеріалознавства*. – 2021. № 1– С. 54-62.
11. Сидорчук О.М., Биков О.І., Позній А.П. Відпускна крихкість штампової литої сталі 4Х4Н5М4Ф2 // *Металознавство та обробка металів*. – № 3. – 2021. – С. 57-61.
12. Сидорчук О.М. Технологічні основи виготовлення інструменту з штампової сталі 4Х3Н5М3Ф для опублікування у журналі «Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні», Запорізький національний технічний університет. – 2021. – № 2. – С. 17-20.
13. Сидорчук О.М. Штампова сталь для гарячого деформування міді «Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні», Запорізький національний технічний університет. – 2022. – № 1 – С. 49-52.
14. Сидорчук О.М. Штампова сталь 4Х4Н5М4Ф2 (без технології кування) для гарячого деформування алюмінієвого сплаву «Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні», Запорізький національний технічний університет. – 2022. – № 2 – С. 46-49.
15. Сидорчук О. М. Штампова сталь для гарячого деформування кольорових металів та сплавів. Тез. допов. конференцій молодих учених «Інноваційні технологічні рішення в науково-дослідницькій роботі молодих вчених ВФТПМ», 3-5 вересня, 2021, с. Сичавка, Одеська обл. – С. 28-32.
16. Сидорчук О. М. Повышение теплостойкости штамповой стали с регулируемым аустенитным превращением при эксплуатации для горячего деформирования меди. Participation in the IV International Scientific and Practical Conference Science, Education, Innovation: topical issues and modern aspects held on October 4-5, 2021 in Tallinn, Estonia. – P. 328-331.

17. Сидорчук О. М., Гогаєв К. О., Мисливченко О. М., Avetisyan A.I., Ye. Hongguang. ,Структура та властивості кованої сталі 4Х4Н5М4Ф2 з регульованим аустенітним перетворенням «Ювілейна конференція 30 років Інституту електронної фізики НАН України» (Ужгород, 21-23 вересня 2022). – С. 224-226.
18. Sydorchuk Oleg, Bagliuk Gennadii, Myroniuk Denys, Myslyvchenko Oleksandr, Ye Hongguang. Die steel for hot deformation of copper and copper alloys. MATEC Web of Conferences 366, 04003 (2022) Power Transmissions 2022 – 5 p.
19. Сидорчук О.М., Гогаєв К.О., Лук'янчук В.В. Одержання штампових сталей 4Х3Н5М3Ф та 4Х4Н5М4Ф2 електрошлаковим переплавом з урахуванням оптимальних режимів термічної обробки. Всеукраїнська науково-технічна конференція «НАУКА І МЕТАЛУРГІЯ» 22-24 листопада м. Дніпро. – 2022. – С. 61-63.
20. Сидорчук О. М., Гогаєв К.О., Лук'янчук В.В., Радченко О.К., Avetisyan A.I., Ye. Hongguang. Часткова перекристалізація штампової сталі (4Х4Н5М4Ф2) з регулюванням аустенітного перетворення при експлуатації. Міжнародний науково-практичний журнал "WeeScience" 4th International Scientific and Practical Internet Conference «Integration of education, science and business in modern environment: winter debates» 23 – 24 лютого м. Дніпро – 2023. – С. 257 – 258.
21. Сидорчук О.М., Гогаєв К.О., Радченко О.К., Аскеров М. Гейбат огли, Подрезов Ю. М., Євич Я.І. Відпускна крихкість штампової сталі 4Х4Н5М4Ф2 (без високотемпературної механічної обробки) – міжн. конф., 16–18 травня 2023 р "Матеріали та технології в інженерії (MTI-2023)", Луцький національний технічний університет, м. Луцьк – С. 240-241.
22. Сидорчук О. М., Євич Я. І., Мисливченко О. М., Миронюк Д. В., Миронюк Л. А. Структура та властивості штампової сталі для гарячого деформування кольорових металів та сплавів – Металеві матеріали їх виробництво та перспективи застосування в сучасній промисловості: матеріали ІХ науково-практичної конференції молодих вчених України, ФТІМС НАН України Київ – 18-19 травня 2023. – С. 55-57.
23. Сидорчук О. М. Сталь з регулюванням аустенітного перетворення при експлуатації для гарячого деформування мідного сплаву марки МНЖ 5-1, матеріали XXVI міжн. наук.-практ конф., 26 травня 2023, "Технологія – 2023", Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, м. Київ – С. 164-165.
24. Гогаєв К.О., Радченко О.К., Сидорчук О.М., Миронюк Д.В. Штампова сталь // Патент 141447 Україна, МПК C22C 38/00/ № u2019 09670; заявл. 05.09.2019; опубл. 10.04.2020. Бюл. № 7.2020. – 2 с.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Баглюк Геннадій Анатолійович

д. т. н., 05.16.06

Перелік осіб-виконавців

Аскеров Мукафат Гейбат огли

(к.т.н.)

Барабаш Вячеслав Андрійович

Бобровицький Олександр Йосипович

Васильєва Галина Іллівна

(к.т.н.)

Волощенко Сергій Михайлович

(д.т.н., ст.н.с.)

Воропаєв Віталій Семенович

(к.т.н., ст.н.с.)

Гогаєв Казбек Олександрович

(д. т. н., чл-кор.НАН України)

Гулий Володимир Митрофанович

Дьомін Микола Антонович

Кальник Ольга Володимирівна

Кирилюк Євгенія Сергіївна

(к. т. н.)

Кирилюк Степан Федорович

Кондратенко Вікторія Станіславівна

Косарев Петро Сергійович

Лукашенко Володимир Олександрович

Лукянчук Василь Володимирович

Назаренко Володимир Андрійович

(к.т.н., ст.н.с.)

Орел Ганна Григорівна

Пилипенко Наталя Михайлівна

Попков Володимир Сергійович

Радченко Олександр Кузьмич

(д.т.н., пров.н.с., 05.02.01)

Сидорчук Олег Миколайович

(к.т.н., ст.н.с.)

Сідаков Олександр Михайлович

Сіренко Ірина Геннадіївна

Ткаченко Валентина Анатоліївна

Ткаченко Ольга Степанівна

Чорноштан Галина Томашівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

Миронюк Денис Валерійович

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна