

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U001144

Державний реєстраційний номер: 0123U100101

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-01-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Розробка моделі розрахунку методом скінчених елементів зміни температури по перерізу листа товщиною більше 40 мм зі сталі удосконаленого хімічного складу в процесі термічної обробки. Встановлення за допомогою розробленої моделі особливостей впливу зміни хімічного складу на умови розпаду аустеніту при охолодженні листів більше 40 мм за перерізом. Дослідження за допомогою розробленої моделі особливостей впливу зміни параметрів термічної обробки на механічні властивості товстолистового прокату. Розробка рекомендацій параметрів технології зміцнюючої термічної обробки з окремого нагріву, що забезпечує розпад аустеніту у встановленому діапазоні швидкостей охолодження.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, буд. 1, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49050, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380567765315, 380567900515, 380567900511

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2598.112

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження особливостей формування структури та властивостей високоміцного товстолистого прокату з економнолегованих сталей

Назва роботи англійською:

Study of the peculiarities of forming the structure and properties of high-strength thick-rolled steel sheets made of low-alloy steels

Реферат українською:

Виконано аналіз актуальних світових і вітчизняних підходів до виготовлення високоміцного товстолистого прокату, визначено сучасні вимоги до комплексу властивостей таких листів та обґрунтовано доцільність формування структури високодисперсного безкарбідного бейніту та однорідного сорбіту відпуску. Розроблено перспективні хімічні склади сталей, що забезпечують формування цільової структури у поєднанні з раціональною термічною обробкою, а також досягнення високих показників механічних властивостей у товстих перерізах. Встановлені раціональні режими введення легуючих елементів у розплав, що дозволяє отримати рідку сталь стабільного хімічного складу при одночасному зменшенні негативного впливу неметалевих включень. У лабораторних умовах виготовлено злитки дослідного хімічного складу та проведено їх комплексне дослідження у литому, гарячедоформованому та термічнообробленому стані. Встановлено закономірності впливу хімічного складу та структурного стану на службові та експлуатаційні (корозійна стійкість, стійкість до ударно-абразивного зношування) властивості сталей, призначених для товстолистого прокату. Встановлено критичні температури та закономірності кінетики розпаду аустеніту при різних швидкостях охолодження, що забезпечують утворення заданих структур. Розроблено модель розрахунку методом скінчених елементів розподілу температури по перерізу листа в процесі термічної обробки та досліджено вплив зміни хімічного складу і параметрів термічної обробки на умови фазових перетворень і механічні властивості прокату. За результатами роботи сформульовано рекомендації щодо параметрів зміцнюючої термічної обробки з окремого та прокатного нагріву, які забезпечують керований розпад аустеніту в заданому діапазоні швидкостей охолодження та стабільний рівень властивостей по всьому перерізу товстого листа.

Реферат англійською:

An analysis of current global and domestic approaches to the production of high-strength thick-sheet rolled steel was performed, modern requirements for the complex of properties of such sheets were determined, and the feasibility of forming a structure of highly dispersed carbide-free bainite and homogeneous tempering sorbite was substantiated. Promising chemical compositions of steels were developed, ensuring the formation of the target structure in combination with rational heat treatment, as well as achieving high mechanical properties in thick sections. Rational modes of introducing alloying elements into the melt were established, which allows obtaining liquid steel of stable chemical composition while simultaneously reducing the negative impact of non-metallic inclusions. Ingots of experimental chemical composition were manufactured in laboratory conditions and their comprehensive study was conducted in the cast, hot-formed, and heat-treated state. The regularities of the influence of the chemical composition and structural state on the service and operational (corrosion resistance, resistance to impact and abrasive wear) properties of steels intended for thick sheet rolling have been established. Critical temperatures and regularities of the kinetics of austenite decomposition at different cooling rates, which ensure the formation of specified structures, have been established. A finite element calculation model of the temperature distribution across the sheet cross-section during heat treatment has been developed and the influence of changes in the chemical composition and heat treatment parameters on the conditions of phase transformations and mechanical properties of the rolled product has been investigated. Based on the results of the

work, recommendations have been formulated regarding the parameters of strengthening heat treatment with separate and rolling heating, which ensure controlled austenite decomposition in a given range of cooling rates and a

Індекс УДК: 669.1.01, 669.1.017:621.771.23-413:669.15-194.001.5

Коди тематичних рубрик: 53.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Кононенко Ганна Андріївна

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Технологічна схема термічної обробки високоміцного товстолистого прокату товщиною понад 40 мм, яка включає охолодження водоповітряною сумішшю та самовідпуск. Сталі для високоміцного металопродукату.

Назва НТП англійською: Technological scheme of heat treatment of high-strength rolled steel plates with a thickness of over 40 mm, which includes cooling with a water-air mixture and self-tempering. Steels for high-strength rolled steel.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії, гіпотези, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Металургія, господарська діяльність, металопродукція залізничного призначення

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено комплекс технологічних рішень з удосконалення виробництва та термічної обробки товстолистого прокату товщиною понад 40 мм для спеціальної продукції. Обґрунтовано удосконалені хімічні склади сталей і раціональні режими термічної обробки, що забезпечують керований розпад аустеніту з формуванням нижньобейнітної або тонкодисперсної сорбітної структури та стабільно високі механічні властивості по перерізу листа. Розроблено розрахункову модель прогнозування температурного стану і фазових перетворень при термічній обробці, на основі якої сформульовано рекомендації щодо параметрів зміцнюючої термічної обробки товстолистого прокату.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

ІХ. Бібліографічний опис

Взаємозв'язок між механічними властивостями броньової сталі та її балістичною стійкістю (огляд)/ Кононенко Г.А., Кімстач Т.В., Сафронова О.А., Подольський Р.В.// Металознавство та термічна обробка металів. – 2023. – №1(100). – с. 22-31. DOI: 10.30838/J.PMNTM.2413.280323.22.941

Шляхи підвищення стійкості та живучості листового прокату із броньової сталі. (Огляд). / Г. А. Кононенко, Т. В. Кімстач, О. А. Сафронова, Р. В. Подольський // Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії. 2023. Вип. 37. С. 447-464. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2023-37-447-464>

Перспективи розробки високоміцних бейнітних сталей/ Кононенко Г.А., Кімстач Т.В., Подольський Р.В., Сафронова О.А., Клинова О.П. // Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії. 2024. Вип. 38. С. 602-620. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2024-38-602-620>

Порівняльний аналіз математичних моделей визначення температур критичних точок економнолегованих сталей// О.І. Бабаченко, Г.А. Кононенко, Т.В. Кімстач, Р.В. Подольський, О.А. Сафронова// Сучасні проблеми металургії – 2025 – №28. – с. 24-43. <https://doi.org/10.34185/1991-7848.2025.01.03>

Кононенко Г. А., Кімстач Т. В., Подольський Р. В., Сафронова О. А. Перспективні шляхи підвищення властивостей товстолистового прокату. VI Всеукраїнська науково-технічна конференція «НАУКА і МЕТАЛУРГІЯ», (14 – 16 листопада 2023 року, м. Дніпро). – 2023. – 63 с. DOI: 10.52150/2522-9117-2023-conferens

O. Babachenko, G. Kononenko, T. Kimstach, R. Podolskyi, O. Safronova. Improving the chemical composition of high strength special-purpose steels with the formation of a bainite structure. International Young Scientists Conference on Materials Science and Surface Engineering. September 24-26, 2025 Lviv, Ukraine. 21-23. <https://doi.org/10.15407/msse2025.01.021>

Бабаченко О. І., Кононенко Г. А., Подольський Р. В. та ін. Методика дослідження відносного ударно-абразивного зносу металевих конструкційних матеріалів, що працюють в абразивному середовищі: методичний посібник. ІЧМ НАН України. – Дніпро, Візіон, 2025. 14 с.

Kimstach T. V., Uzlov K. I., Bilyi O. P., Mazorchuk V. F., Repyakh S. I. Assessing criteria for casting and deformation suitability of metals and alloys. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2025, (1): 040 – 047. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2025-1/040>

Kimstach T. V., Uzlov K. I., Bilyi O. P., Repyakh S. I. Silicon and manganese effect on mechanical properties and linear shrinking of non-magnetic copper-aluminum system cast bronzes. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2025, (2): 113 – 120. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2025-2/113>

Molchanov Lavr, Golub Tetiana, Kononenko Ganna, Koveria Andrii, Kimstach Tetiana. Physical modelling of additives dissolution features in the bath of an induction furnace crucible. *La Metallurgia Italiana*. International Journal of the Italian Association for Metallurgy. n. 02 febbraio 2024. P. 52-60.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бабаченко Олександр Іванович

Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Бабаченко Олександр Іванович

(д. т. н., старший науковий співробітник, член-кор. НАН України, 05.02.01, 05.16.01)

Багрова Юлія Семенівна

Вакульчук Володимир Вікторович

(к. т. н., 05.16.02)

Голуб Тетяна Сергіївна

(к. т. н., с.д., 05.16.02)

Дементьева Жанна Андріївна

Дудченко Сергій Олександрович

(к. т. н., с.н.с., 05.16.02)

Какушкін Євгеній Світозарович

Клинова Ольга Пилипівна

Ковзель Максим Анатолійович

(к. т. н., доц., 05.16.01)

Кононенко Ганна Андріївна

(д. т. н., с.д., 05.02.01)

Кузьмичов Вячеслав Михайлович

Кімстач Тетяна Володимирівна

Марцинішин Віктор Вікторович

Молчанов Лавр Сергійович

(к. т. н., с.н.с., с.д.)

Подольський Ростислав Вячеславович

Пучиков Олександр Володимирович

Ротт Наталія Олександрівна

(к.т.н., доц., 05.02.01)

Ряскова Надія Спиридонівна

Самохвалов Сегій Євгенович

(д.т.н., професор, 05.14.06)

Сафронов Олександр Леонідович

Сафронова Олена Анатоліївна

Семикін Сергій Іванович

(к. т. н., с.н.с., 05.16.02)

Семикіна Анна Анатоліївна

Філоненко Наталія Юріївна

(к. ф.-м. н., доц., 01.04.07)

Чернятевич Анатолій Григорович

(д. т. н., професор, 05.16.02)

Шпак Олена Адольфівна

Юшкевич Павло Олегович

(к. т. н., 05.16.02)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Джигота М.Г.

Телефон

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна