

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000493

Державний реєстраційний номер: 0121U111812

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Фізичне та аналітичне (QForm) моделювання ГПД (гарячої пластичної деформації) з урахуванням дослідження мікроструктури для підтвердження адекватності моделі. Моделювання ТО з охолодженням в різних середовищах та з різними способами охолодження для розробки рекомендацій щодо технологічних параметрів. Розробка рекомендацій щодо хімічного складу та технологічних параметрів термічної обробки сталей для залізничних рейок з високою міцністю та твердістю по перерізу головки. Підготовка звіту.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

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 ():

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка хімічного складу та технологічних параметрів термічної обробки високоміцних рейок з твердістю більше 400 HB

Назва роботи англійською:

Development of chemical composition and technological parameters of heat treatment of high-strength rails with a hardness of more than 400 HB

Реферат українською:

Проведено аналіз світового досвіду використання сталей бейнітного та перлітного класу, та визначення перспективних складів сталей для залізничних рейок. Розроблена прогнозна модель на підставі відомих ТКД для визначення температур початку бейнітного перетворення і швидкості охолодження для отримання бейніта з досягненням твердості згідно вимог НТД до високоміцних рейок. Виготовлення в лабораторних умовах зливків дослідних сталей об'ємом до 10 кг з різними системами легування. Встановлено вплив малого коливання вмісту хімічних елементів та розраховано закономірності формування фазового складу при різних умовах охолодження (середовище, переріз). В результаті даного моделювання було визначено вплив хімічного складу в діапазонах вмісту вуглецю 0,28...0,58%, марганцю 0,81...1,41%, кремнію 0,89...1,57%, молибдену 0,1...0,5%, нікелю 0,1...0,17% на структурний стан для різних швидкостей охолодження. За результатами лабораторних досліджень для дослідно-промислового опробування виробництва залізничних рейок рекомендовано наступний хімічний склад, % мас: C=0,37-0,39; Si=1,11-1,5; Mn= 1,35-1,60; Cr = 0,8-1,2; Mo 0,19-0,22; Ni ≤ 0,04; V=0,15-0,24%, який дозволяє досягти комплексу механічних властивостей, що перевищує вимоги для сталі, яка передбачена ДСТУ 4344:2004 та EN 13674:1-2011.

Реферат англійською:

An analysis of world experience in the use of bainite and pearlitic steels was carried out, as well as the determination of promising compositions of steels for railway rails. A predictive model was developed on the basis of known TKD to determine the temperatures of the beginning of the bainite transformation and the cooling rate to obtain bainite with the achievement of hardness according to the NTD requirements for high-strength rails. Production of experimental steel ingots up to 10 kg with various alloying systems in laboratory conditions. The influence of small fluctuations in the content of chemical elements was established and the regularities of the formation of the phase composition under different cooling conditions (environment, section) were calculated. As a result of this simulation, the influence of chemical composition was determined in the ranges of carbon content 0.28...0.58%, manganese 0.81...1.41%, silicon 0.89...1.57%, molybdenum 0.1...0.5 %, nickel 0.1...0.17% per structural state for different cooling rates. According to the results of laboratory studies, the following chemical composition, % by mass, is recommended for experimental and industrial testing of the production of railway rails: C=0.37-0.39; Si=1.11-1.5; Mn = 1.35-1.60; Cr = 0.8-1.2; Mo 0.19-0.22; Ni ≤ 0.04; V=0.15-0.24%, which makes it possible to achieve a set of mechanical properties that exceeds the requirements for steel, which is stipulated by DSTU 4344:2004 and EN 13674:1-2011.

Індекс УДК: 669.14.018.29:669.11;669.14.018.9:669.11, 621.771.262:621.785.083.133

Коди тематичних рубрик: 53.49.13.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Меркулов Олексій Євгенович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

IX. Бібліографічний опис

Подольський Р. В., Бабаченко О. І., Кононенко Г. А. та ін. Застосування спеціалізованого програмного забезпечення в матеріалознавстві та термічній обробці металів та сплавів: методичний посібник. Україн. держ. ун-т науки і технол. – Дніпро, 2022. – 66 с.

Babachenko O. ., Kononenko G., & Podolskyi P. (2021). DEVELOPMENT OF A MODEL FOR CALCULATING CHANGES IN K76F RAIL STEEL TEMPERATURE TO DETERMINE THE HEAT TREATMENT PARAMETERS . Science and Innovation, 17(4), 25–32. <https://doi.org/10.15407/scine17.04.025>

Babachenko, O.I., Kononenko, H.A., Podolskyi, R.V. et al. Steel for Railroad Rails with Improved Operating Properties. Mater Sci 56, 814–819 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11003-021-00499-1>

Структура та опір руйнуванню сталей у різних зонах залізничних осей / Бабаченко О. І., Кононенко Г. А., Подольський Р. В., Сафронова О. А., Тараненко А. О. // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2022. – Т. 58, №3. – с.124-129

О.І. Babachenko, К.П.Н. D'omina, Н.П.А. Kononenko, Zh.П.А. Dement'yeva, R.П.В. Podol's'kyy, and О.П.А. Safronova, Influence of Cooling Rate at Hardening of Continuous Casting Blank on Parameters of Dendritic Structure of Carbon Steel with 0.54% C, Metallofiz. Noveishie Tekhnol., 43, No. 11: 1537–1551 (2021) (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15407/mfint.43.11.1537>

Дослідження мікроструктури і твердості дослідних рейкових сталей в литому стані, після гарячої пластичної деформації і термічної обробки / О. І.Бабаченко, Г. А. Кононенко, Р. В. Подольський, О. А. Сафронова. // Метал та лиття України. – 2021. – №1. – с.81-86.

Фізичне і математичне моделювання гарячої пластичної деформації лабораторних злитків сталей для осей // О.І. Бабаченко, Р.В. Подольський, К. Г. Дьоміна, Г.А. Кононенко, О.А. Сафронова. // Сучасні проблеми металургії– 2021-№24., – с. 12-20. <https://doi.org/10.34185/1991-7848.2021.01.02>

Розробка рекомендацій щодо швидкостей охолодження залізничних коліс з застосуванням моделювання в програмному комплексі QFORM VX 8.2 для формування однорідної ферито-перлітної структури // О.І. Бабаченко, Г.А. Кононенко, Є.С. Клемешов, Р.В. Подольський. // Системні технології – 2021 - 134, №3. – с. 13-22. <https://doi.org/10.34185/1562-9945-3-134-2021-02>

Розроблення хімічного складу сталі та режиму термічної обробки залізничних коліс для експлуатації в легких умовах гальмування за високих навантажень на вісь / Бабаченко О.І., Кононенко Г.А., Подольський Р.В., Сафронова О.А. // Металознавство та термічна обробка металів. – 2022. – №1(96). – с. 9-16. DOI: 10.30838/J.PMNTM.2413.240422.9.837

Дослідження кінетики розпаду аустеніту за безперервного охолодження сталі з 0,84 % С, 0,44 % Si, 0,95 % Mn, 0,01 % В, 0,0006 % Са для залізничних рейок нового покоління / Бабаченко О.І., Кононенко Г.А., Подольський Р.В. // Український журнал будівництва та архітектури. – 2022. – №5(011). – с. 7-13. DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.251022.7.885

Розроблення методики моделювання фазово-структурних перетворень у легованих Fe-C сплавах // Подольський Р.В., Сафронова О.А., Меркулов О.Є., Клемешов Є.С., Кононенко Г.А., Бабаченко О.І. // Теорія і практика металургії – 2021 - 129, №4. – с. 65-73.

Бабаченко О.І., Кононенко Г.А., Дьоміна К. Г., Подольський Р.В., Сафронова О.А.. Дослідження гарячої пластичної деформації лабораторних осьових плавків. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в металургії і машиностроєнні» (16-18 марта 2021, Дніпр), Дніпр, - 2021- С. 12-16. DOI: <https://doi.org/10.34185/1991-7848.itmm.2021.01.002>

Бабаченко О.І., Кононенко Г.А., Клемешов Є.С., Подольський Р.В. Застосування моделювання в програмному комплексі QFORM VX 8.2 для визначення раціональних швидкостей охолодження ободу залізничних коліс. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в металургії і машиностроєнні» (16-18 марта 2021, Дніпр), Дніпр, - 2021- С. 17-20. DOI: <https://doi.org/10.34185/1991-7848.itmm.2021.01.003>

О.І. Бабаченко, К.Г. Дьоміна, Г.А Кононенко, О.А. Сафронова, Р.В. Подольський. Аналіз існуючих способів підвищення якості металопродукції залізничного призначення. Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції «Литво. Металургія. 2021», м. Запоріжжя, 18-20 травня 2021 року – 2021.- С. 256-259.

О. І. Бабаченко, Г. А. Кононенко, Р. В. Подольський, О. А. Сафронова. Визначення критичних температур сталі для залізничних коліс класу С. Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції «Литво. Металургія. 2021», м. Запоріжжя, 18-20 травня 2021 року – 2021.- С. 259-262.

Х. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Бабаченко Олександр Іванович
Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Меркулов Олексій Євгенович
(Д. Т. Н., 05.16.02)

Подольський Ростислав Вячеславович
(Д.Філософ, 136)

Сафронова Олена Анатоліївна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Кисельова Валентина Вікторівна

Телефон

+38 (056) 790-05-15

Реєстратор

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

