Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U001997

Державний реєстраційний номер: 0123U102990

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-02-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Аналіз вимог до хімічного складу сталі, параметрів мікроструктури проміжної заготовки та показників якості залізничних осей. Дослідження світових тенденцій підвищення якості кінцевої продукції.

Початок етапу: 07.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Проміжний 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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 65.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження впливу хімічної та структурної неоднорідності вуглецевих сталей на надійність великогабаритного металопрокату залізничного призначення

Назва роботи англійською:

Research on the influence of chemical and structural heterogeneity of carbon steels on the reliability of large-sized rolled metal for railway purposes

Реферат українською:

В рамках даної роботи виплавлено дослідні злитки вуглецевих сталей різного хімічного складу. Зразки піддавали гарячій пластичній деформації і термічній обробці. Гаряча пластична деформація проведена методом осаджування при температурі 1260˚С на 50% . Наступна термічна обробка складалась з нормалізації від 850˚С. За результатами металографічного дослідження було розраховано кількісне співвідношення перліту та фериту у дослідних зразках у литому стані, після гарячої пластичної деформації та після наступної термічної обробки. Методом Бринеля визначали твердість дослідних сталей в різному стані. Фазовий склад визначався за допомогою програмного забезпечення ImageJ. Підтверджено основоположну роль вуглецю у формуванні кількості перлітної складової і твердості. Встановлений фрагментарний вплив вмісту марганцю на кількість перліту у дослідних зразках після термічної обробки, який збільшується зі зростанням вмісту цього елементу. Виявлено тісний зв'язок ванадію з кількістю перлітної складової у стані після гарячої пластичної деформації та частково після гарячої пластичної деформації з наступною термічною обробкою. Алюміній також має фрагментарний вплив – з ростом вмісту цього елементу частково зменшується кількість перліту, а для іншої частини плавок дослідних сталей навпаки - зростає частка перліту з ростом вмісту алюмінію. Також був виконаний аналіз впливу хімічного складу із застосовуванням параметрів міжатомної взаємодії, що базуються на концепції спрямованого хімічного зв'язку. ZY – інтегральний параметр зарядового стану системи, що визначається шляхом усереднення ефективних зарядів усіх типів зв'язків компонентів сталі.

Реферат англійською:

As part of this work, experimental ingots of carbon steels of different chemical composition were melted. The samples were subjected to hot plastic deformation and heat treatment. Hot plastic deformation was carried out by the method of deposition at a temperature of 1260˚C by 50%. The next heat treatment consisted of normalization from 850˚C. According to the results of the metallographic study, the quantitative ratio of pearlite and ferrite in the test samples in the cast state, after hot plastic deformation and after subsequent heat treatment was calculated. The hardness of the experimental steels in different states was determined by the Brinell method. The phase composition was determined using ImageJ software. The fundamental role of carbon in the formation of the amount of the pearlite component and hardness has been confirmed. A fragmentary influence of the manganese content on the amount of pearlite in the experimental samples after heat treatment was established, which increases with the increase in the content of this element. A close relationship between vanadium and the amount of pearlite component in the state after hot plastic deformation and partially after hot plastic deformation with subsequent heat treatment was revealed. Aluminum also has a fragmentary effect - with an increase in the content of this element, the amount of pearlite partially decreases, and for the other part of the melts of experimental steels, on the contrary, the share of pearlite increases with an increase in the content of aluminum. An analysis of the effect of the chemical composition was also carried out using parameters of interatomic interaction based on the concept of directional chemical bonding. ZY is an integral parameter of the charge state of the system, which is determined by averaging the effective charges of all types of connections of the steel components.

Індекс УДК: 669.14, 669.141.24 : 620.18 : 621.29.001.5

Коди тематичних рубрик:81.29.09.07

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Поворотня Ірина Романівна

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: В результаті досліджень дослідних вуглецевих сталей з різним вмістом та співвідношенням базових елементів у литому стані, після ГПД, та ГПД+ТО встановлено, що за певного хімічного складу при якому ZY менше 0,20 електронів твердість сталі у стані після ГПД вище, ніж після наступної термічної обробки.

Назва НТП англійською: Thus, as a result of studies of experimental carbon steels with different contents and ratios of basic elements in the as-cast state, after GPD, and GPD+TO, it was established that for a certain chemical composition with ZY less than 0.20 electrons, the hardness of the steel in the state after GPD is higher than after subsequent heat treatment.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Чорна металургія, господарська діяльність, металопродукція залізничного призначення.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Встановлено, що після значення ZY в інтервалі 1.21 - 1.20 вони «змінюють» своє положення: до цього інтервалу значень вище розташовується лінія тренду для стану після термічної обробки, а нижче – після гарячої пластичної деформації; після цього інтервалу значень ZY – навпаки.

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 обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Babachenko, O. I., Balakhanova, T. V., Safronova, O. A., and Podolskyi, R. V. (2023). Specific Features of the Formation of Structural Heterogeneity in Carbon Steel Depending on Manufacturing Technique. Sci. innov., 19(4), 47—56. https://doi.org/10.15407/scine19.04.047

O.I. Babachenko, G. A. Kononenko, R. V. Podolskyi, O. A. Safronova, and O. S. Baskevich, Analysis of the Structure of Samples of Rail Steels of the New Generation with Improved Operational Properties. Pt. 2, Metallofiz. Noveishie Tekhnol., 45, No. 1: 137–156 (2023) (in Ukrainian). https://doi.org/10.15407/mfint.45.01.0137

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи — Бабаченко Олександр Іванович, д. т. н., 05.02.01

Перелік осіб-виконавців

Олійник Едуард Вадимович

Поворотня Ірина Романівна
(к. 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

