

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000181

Державний реєстраційний номер: 0122U000133

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка нових структурно-чутливих критеріїв процесів фізико-хімічної взаємодії в системі «метал-шлак» для вдосконалення режимів обробки сталі в агрегаті ківш-піч

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:

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.): 6023.863

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка нових структурно-чутливих критеріїв процесів фізико-хімічної взаємодії в системі «метал-шлак» для вдосконалення режимів обробки сталі в агрегаті ківш-піч

Назва роботи англійською:

Development of new structurally sensitive criteria of physical and chemical interaction processes in the "metal-slag" system to improve the processing of steel in the bucket-furnace unit

Реферат українською:

Для підвищення ефективності процесів рафінування та доводки сталі на установці ківш-піч (УКП) важливою є задача розробки методів прогнозування кінцевого хімічного складу сталі, яка реалізується за допомогою розрахунку коефіцієнтів розподілу елементів в системі метал-шлак з урахуванням властивостей розплавів і добавок. Аналіз сучасних досліджень фізико-хімічної взаємодії в системі «метал-шлак» свідчить про відсутність досвіду урахування структури металевих та шлакових розплавів (в тому числі розплавів шлакоутворюючих сумішей та феросплавів), яка в значній мірі визначає ефективність рафінування сталі. Мета роботи полягає у виявленні впливу на рівні міжатомної взаємодії компонентного складу металу та шлаку на формування властивостей їх розплавів та розробці комплексних показників і структурно-чутливих критеріїв для оцінки процесів розподілу елементів в системі «метал-шлак» для вдосконалення режимів обробки сталі в агрегаті ківш-піч. Для досягнення поставленої у роботі мети було обґрунтовано вибір структурно чутливих критеріїв і розробка моделей для прогнозування коефіцієнтів розподілу сірки, марганцю, кремнію і алюмінію між металом і шлаком з урахуванням їх хімічного складу, хімічного складу добавок і технології при доведенні сталі на установці «ківш-піч». З позиції взаємозв'язку в'язкості і електропровідності шлакових розплавів, як структурно чутливих властивостей, обґрунтовано оптимальний склад шлаків і шлакоутворюючих сумішей (ШУС) в сформованих технологічних і сировинних умовах обробки сталі на УКП.

Реферат англійською:

In order to improve the efficiency of steel refining in a furnace ladle, it is necessary to develop a method for predicting the final chemical composition of steel. This task is accomplished by calculating the distribution coefficients of elements in the metal-slag system taking into account the properties of melts and the introduced components. Analysis of modern studies of interaction in the metal-slag system indicates a lack of experience in taking into account the structure of metal and slag melts (including melts of slag mixtures and ferroalloys). The structure of melts largely determines the efficiency of steel refining. The purpose of the work is to establish the influence of the component composition of metal and slag on the properties of their melts and to develop complex indicators and structure-sensitive criteria for assessing the processes of element distribution in the metal-slag system. To achieve this goal, the choice of structure-sensitive criteria is substantiated and models are developed for predicting the distribution coefficients of sulfur, manganese, silicon and aluminum between metal and slag. From the position of the relationship between viscosity and electrical conductivity of oxide melts (as structure-sensitive properties), the optimal composition of slags and slag mixtures for steel processing in a furnace ladle is substantiated.

Індекс УДК: 669.1.01, 669.02/09 : 669.18..054.083.133

Коди тематичних рубрик: 53.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Степаненко Дмитро Олександрович

Науковий ступінь:к. т. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Моделі для прогнозування коефіцієнтів розподілу сірки, марганцю, кремнію і алюмінію між металом і шлаком. Оптимальний склад шлаків і шлакових сумішей.

Назва НТП англійською: Models for predicting the distribution coefficients of sulfur, manganese, silicon and aluminum between metal and slag. Optimum composition of slags and slag mixtures.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Нормативні документи, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Чорна металургія

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Моделі коефіцієнтів розподілу сірки, кремнію, марганцю та алюмінію між металом і шлаком що враховують відношення температур плавлення феросплавів та сталі, параметрів зарядового стану металеві та шлакової систем (відповідно ZY і Δe), основності шлакової суміші (CaO/SiO_2) і інтенсивності продувки. На підставі розрахунку критерію оцінки структури – n , як відношення енергій активації в'язкості до енергії активації електропровідності (E_p/E_e), для сталеплавильних шлаків обґрунтовано раціональну їх основність в діапазоні 1,2-1,4, що забезпечить гомогенність їх розплавів та зниження викидів CO_2 (близько 3 кг/т) за рахунок зменшення використання вапна.

Соціально-економічна спрямованість НТП: 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:

IX. Бібліографічний опис

1. Stovpchenko, G., Togobitskaya, D., Lisova, L., Stepanenko, D., & Medovar, L. (2022). Predictive models for molten slags viscosity and electrical conductivity based on directed chemical bonds concept. *Ironmaking & Steelmaking*, 49(6), 572–580. <https://doi.org/10.1080/03019233.2022.2026043>.
2. Togobitskaya D. N., Snihura I. R. Modeliuvannia metalevykh rozplaviv na rivni mizhatomnoi vzaємodii [Modeling of metal melts at the level of interatomic interaction]. *Fundamental and applied problems of ferrous metallurgy*. 2022. Collection 36. P. 404-413. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2022-36-404-413>.
3. D. Stepanenko. (2023). Calculation of activation energy of viscosity for evaluation of metallurgical slag melts structure. *Lithuanian Journal of Physics*, v.63 №1, 40-45. <https://doi.org/10.3952/physics.2023.63.1.6>
4. Тогобицька Д.М. Методика оцінки фізико-хімічної взаємодії в системі "метал-шлак" як кооперативного іонообмінного процесу під час рафінування сталі / Д.М. Тогобицька, А.І. Белькова, Д.О. Степаненко, І.Р. Поворотня, С.В. Греков Збірник наукових праць ІЧМ «Фундаментальні і прикладні проблеми чорної металургії». Дніпро. (2023). Вип. 37. С. 271-286. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2023-37-271-286>.
5. Степаненко Д. О. Аналітичні та експериментальні дослідження властивостей шлаків та шлакоутворюючих сумішей сталеплавильного виробництва / Д. О. Степаненко, О. М. Гришин, А. І. Белькова. Збірник наукових праць ІЧМ «Фундаментальні і прикладні проблеми чорної металургії». Дніпро. (2023). Вип. 37. С.260-270. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2023-37-260-270>.
6. Тогобицька Д.М. Прогнозування теплофізичних властивостей хромовмісних феросплавів / Д.М. Тогобицька, О.В. Кукса, І.Р. Поворотня, Ю.М. Ліхачев, Н.Є. Ходотова. Збірник наукових праць ІЧМ «Фундаментальні і прикладні проблеми чорної металургії». Дніпро. (2023). Вип. 37, 287-294. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2023-37-287-294>.
7. Stepanenko D. O., Togobitska D. M. (2024) Regarding the interaction and capture of metal droplets by blast furnace slag. *The Scientific Technical journal Metal Science and Treatment of Metals*, Vol. 30, №2, 3-15. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/mom2024.02.003>.
8. Togobitska D., Belkova A. (2024) New approach to evaluating the thermodynamic consistency of melts in the "Metal-Slag" system based on interatomic interaction parameters. *Lithuanian Journal of Physics*, v.64 №1, 58-71. <https://doi.org/10.3952/physics.2024.64.1.6>.
9. Тогобицька Д.М. Експертна система оцінки фізико-хімічних та теплофізичних властивостей марганецьвмісних феросплавів / Д.М. Тогобицька, І.Р. Поворотня, В.П. Піптюк, С.В. Греков, О.В. Кукса. *Сучасні проблеми металургії*. (2024). №2. С. 102-119. <https://doi.org/10.34185/>.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бабаченко Олександр Іванович

Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Болденко Михайло Григорович

Бочаров Антон Вікторович

Белькова Алла Іванівна

(к. т. н., 05.16.02)

Вишинська Олена Дмитрівна

(05.16.02)

Гармаш Лариса Іванівна

(к.т.н., 05.16.02)

Герасименко Віктор Григорович

(к. т. н.)

Горбатенко Наталія Валеріївна

(к. т. н., 05.16.02)

Греков Станіслав Вікторович

(05.16.02)

Гришин Олександр Михайлович

Загоровська Наталія Михайлівна

Кукса Олег Володимирович

(к. т. н., 05.16.02)

Куцере́й Олександр Сергійович

Литарь Едуард Ігорович

Лопатенко Костянтин Петрович

Ліхачов Юрій Михайлович

Малієнко Валентина Олександрівна

Петров Олександр Пилипович

Поворотня Ірина Романівна

(к. т. н., 05.16.02)

Піптюк Віталій Петрович

(к. т. н., 05.16.02)

Степаненко Дмитро Олександрович

(к. т. н., 05.16.02)

Тогобицька Дар'я Миколаївна

(д. т. н., 05.16.02)

Ходотова Надія Євстафіївна

Цюпа Наталя Олександрівна

(к. т. н., 05.16.02)

Чернятевич Анатолій Григорович

(д. т. н., 05.16.02)

Черський Сергій Сергійович

Шевченко Валентина Миколаївна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

Кисельова Валентина Вікторівна

+38 (056) 790-05-15

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

