

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U101010

Державний реєстраційний номер: 0118U000079

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розвиток наукових уявлень про структурний стан шлакових розплавів для обґрунтованого вибору їх хімічного складу, що забезпечить ефективність процесу рафінування при виробництві чавуну і сталі

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2020

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, Дніпропетровський 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, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет міністрів

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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.): 4649.825

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток наукових уявлень про структурний стан шлакових розплавів для обґрунтованого вибору їх хімічного складу, що забезпечить ефективність процесу рафінування при виробництві чавуну і сталі

Назва роботи англійською:

Elaboration of scientific ideas about the structural state of slag melts for a reasonable choice of their chemical composition, which will ensure the efficiency of the refining process in the production of pig iron and steel

Реферат українською:

Мета роботи полягає у виявленні взаємозв'язку в'язкості та електропровідності розплавів металургійних шлаків і розробка критерію оцінки їх гетерогенізації для обґрунтованого вибору хімічного складу, що забезпечить ефективність процесу рафінування металу при виробництві чавуну і сталі. В роботі виконано аналіз залежності в'язкості та електропровідності розплавів шлакоутворюючих сумішей від їх хімічного складу та температури, експериментальні вимірювання в'язкості, електропровідності та температур плавлення шлакоутворюючих сумішей. Вдосконалено прогнозні моделі для розрахунку в'язкості та ентальпії кінцевих доменних шлаків в діапазоні температур 1300-1550°C для їх оперативної оцінки в сучасних умовах роботи доменних печей України. За даними теоретичних та аналітичних досліджень взаємозв'язку в'язкості та електропровідності різних оксидних систем показано, що енергії активації в'язкості (E_η) та електропровідності (E_σ) шлакових розплавів зі збільшенням їх температур зменшуються а відношення $E_\sigma/E_\eta = n$ змінюється в областях: $E_\sigma < E_\eta = n < 1$, $E_\sigma > E_\eta = n > 1$ і $E_\sigma \approx E_\eta = n \approx 1$, що характеризує зміну взаємозв'язку структурних частинок розплаву, а отже його структури і може бути критерієм оцінки структури шлакових розплавів. Рекомендовано максимальне граничне значення основності доменних шлаків $\text{CaO}/\text{SiO}_2 = 1,2$ од., що забезпечує зниження енергетичних витрат на формування шлаку і теплових втрат з шлаковим розплавом при його випуску з печі. Для системи $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{CaF}_2$ на підставі розрахунку енергії активації встановлено раціональний вміст компонентів $\text{CaO}=40:50\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3=35:45\%$, $\text{CaF}_2 = 5-20\%$, що забезпечує гомогенність їх розплавів при температурах вище 1600°C. Для процесу ЕШП рекомендовано раціональний склад шлаку: 31%- CaF_2 ; 31%- Al_2O_3 ; 31%- CaO з вмістом $\text{SiO}_2 - 2,5:4\%$ мас., та $\text{MgO} - 3\%$ мас. який, на відміну від інших, має довгий температурний інтервал 1240-1500°C оптимальних значень в'язкості (0,02-0,09 Па·с) та електропровідності 100-240 1 / ($\Omega \cdot \text{m}$).

Реферат англійською:

The aim of the work is to reveal the relationship between the viscosity and electrical conductivity of metallurgical slag melts and to develop a heterogeneous state criterion for choosing the chemical composition of the slags that will ensure the metal refining process. The paper analyzes the dependence of the viscosity and electrical conductivity of melts of slag-forming mixtures on their chemical composition and temperature, experimental measurements of viscosity, electrical conductivity and melting temperatures of slag-forming mixtures. Improved predictive models for calculating the viscosity and enthalpy of the final blast furnace slag in the temperature range of 1300-1550 °C for their rapid assessment in the modern conditions of blast furnaces in Ukraine. It is shown that the activation energies of viscosity (E_η) and electrical conductivity (E_σ) of slag melts decrease with increasing temperatures, and the ratio $E_\sigma / E_\eta = n$ changes in the regions: $E_\sigma < E_\eta = n < 1$, $E_\sigma > E_\eta = n > 1$ and $E_\sigma \approx E_\eta = n \approx 1$, characterizing the change in the relationship of structural particles of the melt, and therefore its structure, and can be a criterion for assessing the structure of slag melts. The value of basicity of blast-furnace slags $\text{CaO} / \text{SiO}_2 = 1.2$ is recommended, this provides a decrease in energy costs for the formation of slag and heat losses with the slag melt during its discharge from the furnace. For the $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{CaF}_2$ system, according to the calculations of the activation energy, the rational content of the components $\text{CaO} = 40-50\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 35-45\%$, $\text{CaF}_2 5-20\%$ was established, which ensures the homogeneity of their melts at temperatures above 1600 °C. For the ESR process, a

rational slag composition is recommended: 31% -CaF₂; 31% -Al₂O₃; 31% -CaO with a SiO₂ content of 2.5 : 4% wt., and MgO - 3% wt. which, unlike others, has a long temperature range of 1240-1500 °C with optimal values of viscosity (0.02-0.09 Pa · s) and electrical conductivity (100-240 1 / (Ω · m)).

Індекс УДК: 669.168, 669.162.275.2-154:669.046:669.162

Коди тематичних рубрик: 53.31.18

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Тогобицька Даря Миколаївна

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Шлаки виробництва чавуну та сталі

Назва НТП англійською: Slag of pig iron and steel production

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Програмні продукти, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: чорна металургія

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Критерій ($t_{p1} : t_{p2}$) – температурний інтервал гетерогенізації, що характеризує структуру розплаву як рівноважну між гомогенним та гетерогенним його станом і забезпечує йому сталість в'язкості і електропровідності при якому виконується умова рівності енергій їх активації ($E_p \approx E_n$). Рекомендовано раціональний вміст компонентів для системи $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{CaF}_2$ який складає: $\text{CaO}=40:50\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3=35:45\%$, $\text{CaF}_2=5-20\%$. Для процесу ЕШП рекомендовано раціональний склад шлаку: $31\%-\text{CaF}_2$; $31\%-\text{Al}_2\text{O}_3$; $31\%-\text{CaO}$ з вмістом $\text{SiO}_2-2,5:4\%$ мас., та $\text{MgO}-3\%$ мас. який, на відміну від інших, має довгий температурний інтервал $1240-1500^\circ\text{C}$ оптимальних значень в'язкості ($0,02-0,09$ Па·с) та електропровідності ($100-240$ 1/(Ом·м)). Рекомендовано максимально граничне значення основності доменних шлаків $\text{CaO}/\text{SiO}_2 = 1,2$ од.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення якості металопродукції

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 12.2020

Закінчення етапу: 12.2022

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

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бабаченко Олександр Іванович

д. т. н., 05.02.01

Перелік осіб-виконавців

Болденко Михайло Григорович

Белькова Алла Іванівна

(к. т. н., 05.16.02)

Гармаш Лариса Іванівна

(к.т.н., 05.16.02)

Герасименко Віктор Григорович

(к. е. н.)

Головка Людмила Андріївна

(к. х. н.)

Горбатенко Наталія Валеріївна

(к. х. н.)

Греков Станіслав Вікторович

(05.16.02)

Кукса Олег Володимирович

(к. т. н., 05.16.02)

Лопатенко Костантин Петрович

Ліхачов Юрій Михайлович

Нестеров Олександр Станіславович

(к.т.н., 05.16.02)

Петров Олександр Пилипович

Піптюк Віталій Петрович

(к.т.н., 05.16.02)

Скачко Олександр Сергійович

(к. т. н., 05.16.02)

Снігура Ірина Романівна

(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)

Шевченко Валентина Миколаївна

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

