Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U000489

Державний реєстраційний номер: 0122U000137

Відкрита

Дата реєстрації: 09-01-2023

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження процесів, що протікають при одностадійному знекремнюванні і десульфурації чавуну перед сталеплавильним переробом

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00190294

Підпорядкованість: Національна академія наук України

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

Телефон: 380567765315

Телефон: 380567900515

Телефон: 380567900511

E-mail: office.isi@nas.gov.ua

WWW: http://isi.gov.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

Назва організації: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00190294

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

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380567765315

Телефон: 380567900515

Телефон: 380567900511

E-mail: office.isi@nas.gov.ua

WWW: http://isi.gov.ua/

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1723.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження процесів, що протікають при одностадійному знекремнюванні і десульфурації чавуну перед сталеплавильним переробом

Назва роботи (англ)

Research of the processes proceeding at one-stage decontamination and desulfurization of pig-iron before steel-smelting processing

Реферат (укр)

Виконано термодінамічний аналіз одночасного видалення сірки та кремнію з чавуну для двох варіантів технологій. Для першого варіанту введення порошкоподібного вапна у струмені кисню з додавання алюмінію отримано узагальнені рівняння процесів хімічних перетворень і відповідних аналітичних виразів для розрахунку значення констант рівноваги в залежності від температури для зони взаємодії компонентів чавуну з газоподібним киснем і для зони взаємодії компонентів чавуну з продуктами окислення газоподібним киснем. На основі цього побудована графічна залежніть константи рівноваги від температури. Для другої технології інжектування рафінуючої суміші CaO-FeO-Na2CO3 в струмені газа-носія аналогічними розрахунками отримано узагальнені рівняння хімічних реакцій та аналітичні вирази та графічна залежніть константи рівноваги від температури. Були зроблені висновки, щодо черговості окислення домішок, для першої технології обгрунтовано застосування марганця замість алюмінію для біль ефективного знекремнювання, для другої технології у якості газа-носія обгрунтовано застосування аргону або азоту. Виконано аналітичну оцінку результатів обробок рідкого чавуну у 350 кг ковші шляхом інжектуванням шлакоутворюючої суміші. Отримано оптимальне співвідношення компонентів рафінуючого шлаку. Формування гомогенного шлаку відбувається при температурі плавлення 1175 - 1305 оС і в'язкості 0,041 – 0,11 Па. Проведено лабораторні експерименти на «гарячих» моделях. Було проведено 10 обробок, під час яких було проведено введення реагенту та відбір проб. Виконано аналіз експериментальних досліджень процесу одностадійного знекремнювання та десульфурації чавуну. Побудовано потрійні діаграми стану

впливу компонентів суміші на ступінь видалення домішок при комплексній обробці.

Реферат (англ)

A thermodynamic analysis of the simultaneous removal of sulfur and silicon from cast iron was performed for two technology options. For the first variant of introducing powdered lime in an oxygen jet with the addition of aluminum, generalized equations of chemical transformation processes and corresponding analytical expressions were obtained for calculating the value of equilibrium constants depending on temperature for the zone of interaction of cast iron components with gaseous oxygen and for the zone of interaction of cast iron components with oxidation products with gaseous oxygen . Based on this, a graphical dependence of equilibrium constants on temperature was constructed. For the second technology of injecting a refining mixture of CaO-FeO-Na2CO3 into the carrier gas jet, generalized equations of chemical reactions and analytical expressions and graphical dependence of equilibrium constants on temperature were obtained by similar calculations. Conclusions were made regarding the sequence of oxidation of impurities, for the first technology, the use of manganese instead of aluminum for effective desilication is justified, for the second technology, the use of argon or nitrogen as a carrier gas is justified. Analytical evaluation of the results of processing liquid cast iron in a 350 kg ladle by injecting a slag-forming mixture was performed. The optimal ratio of refining slag components was obtained. The formation of homogeneous slag occurs at a melting temperature of 1175 - 1305 °C and a viscosity of 0.041 - 0.11 Pa. Laboratory experiments were conducted on "hot" models. 10 treatments were performed, during which the reagent was injected and samples were taken. The analysis of experimental studies of the process of one-stage desilication and desulfurization of cast iron was performed. Triple state diagrams of the influence of mixture components on the degree of removal of impurities during complex processing were constructed.

Індекс УДК: 669.1.01, 669.162.267.6 : 669.18.001.5

Коди тематичних рубрик НТІ: 53.31

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Науково обґрунтовано раціональне співвідношення компонентів рафінуючої суміші при комплексній обробці

Назва продукції (англ): Scientifically substantiated the rational ratio of the components of the refining mixture during complex processing

Очікувані результати: Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Чорна металургія

Опис продукції (укр): Термодинамічно обґрунтовано одностадійне видалення сірки та кремнію з чавуну та встановлені умови, для розглянутих технологій, ефективної реалізації процесу видалення зазначеної домішки, встановлено вплив компонентів суміші системи CaO-FeO-Na2CO3 на забезпечення ефективного видалення домішок з чавуну. Науково обґрунтовано раціональне співвідношення компонентів рафінуючої суміші при комплексній обробці.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Термодинамічний аналіз технологічної операції паралельного видалення сірки та кремнію з чавуну / Л.С. Молчанов, М.В. Пушкаренко, В.Г. Кисляков. - Науковий вісник «Сучасні проблеми металургії», УДУНТ, м. Дніпро, Україна // 2022.- № 25. - С 126-135.

2. Термодинамічний аналіз технологічної операції рафінування чавуну сумішшю оксидних компонентів системи CaO-FeO-Na2CO3 / М.В. Пушкаренко, В.Г. Кисляков, Л.С. Молчанов, К.І. Чубін, А.А. Похвалітий // Збірник наукових праць ДДТУ № 2(41) 2022.

3. Порівняльний аналіз методів введення активних реагентів у рідкий чавун для здійснення процесу комплексного рафінування / Пушкаренко М.В., Молчанов Л.С., Кисляков В.Г. // Міжнародна науково-технічна конференція Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні (2022: ІТММ). – 2022. - С. 71-73.

4. Аналіз компонентів шлакоутворюючої суміші для одно стадійного видалення домішок із чавуну / В.Г. Кисляков, Л.С. Молчанов, О.Л. Руденко, В.П. Петруша, М.В. Пушкаренко // Всеукраїнська науково-технічна конференція «НАУКА І МЕТАЛУРГІЯ» Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова Національної академії наук України 22-24 листопада. – 2022 р. - м. Дніпро. - С. 14-15.

5. Вибір базових компонентів шлакоутворюючої суміші для одностадійного видалення із чавуну Si, S, P /В.Г. Кисляков, Л.С. Молчанов, М.В. Пушкаренко, О.Л. Руденко, Н.Є. Ходотова // Матеріали XVIII міжнародної науково-практичної конференції Литво 2022 XI МІЖНАРОДНОЇ науково-практичної конференції Металургія 2022 04 – 06 жовтня 2022 року Україна, Харків-Київ. - С. 206-208.

6. Вибір базових компонентів шлакоутворюючої суміші для одностадійного видалення домішок із чавуну / В.Г. Кисляков, Д.М. Тогобицька, Л.С. Молчанов, О.Л. Руденко, М.В. Пушкаренко //Збірник наукових праць Інституту чорної металургії ім. З. І. Некрасова НАН України «Фундаментальні і прикладні проблеми чорної металургії». -№ 36. - 2022 р.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 86

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Вергун Олександр Сергійович (д. т. н., с.н.с.)

Двоскін Борис Вульфович (к. т. н.)

Елісеєв Володимир Іванович (к. т. н., старший науковий співробітник)

Кисляков Володимир Геннадійович (к. т. н.)

Маначин Іван Олександрович (к. т. н., с.д.)

Петруша Вікторія Петрівна

Руденко Олександр Леонідович (к. т. н.)

Товстоног Валентина Петрівна

Тогобицька Дар'я Миколаївна (д. т. н., професор)

Чубін Костянтин Іванович (к. т. н., доц.)

Чугуй Валентина Володимирівна

Шевченко Анатолій Пилипович (д.т.н., професор, с.н.с.)

Шевченко Сергій Анатолійович (к. т. н.)

Керівник організації:

Бабаченко Олександр Іванович (д. т. н., с.н.с.)

Керівники роботи:

Кисляков Володимир Геннадійович (к. т. н.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.