Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000564

Державний реєстраційний номер: 0124U001695

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: В роботі буде уточнено закономірності окислення вуглецю в розплаві при продувці сумішшю нейтральний газ-кисень, що буде здійснюватися у ковші та обґрунтовано раціональні технічні режими зазначеного процесу і конструктивні особливості устаткування для його здійснення.

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного 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, 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.): 704.315

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка та дослідження способу окислювальної продувки розплаву у ковші при виробництві сталей з низьким вмістом вуглецю

Назва роботи англійською:

Development and research of a method of oxidizing melt blowing in a ladle during the production of low-carbon steels

Реферат українською:

Низько вуглецеві сталі володіють важливими експлуатаційними характеристиками для машинобудування та інших галузей економіки. Однак їх виробництво пов'язано зі складністю окислення вуглецю до показників нижче 0,01 % без значних втрат металу через переокислення. Тому актуальною задачею є створення способів зневуглецювання для досягнення поставленої задачі з мінімальними витратами. Одним з варіантів досягнення мети може бути двостадійна виплавка сталі: спочатку у кисневому конвертері до концентрації вуглецю 0,1%, а після наступна обробка розплаву у сталь-ковші шляхом донної продувки сумішшю газів кисень – нейтральний газ у бульбашковому режимі. В роботі проведено розробку та фізичне дослідження на холодних та високотемпературних моделях другого етапу вказаного ланцюгу – донної продувки сталевого розплаву у ковші сумішшю газів, що містить кисень, яка додатково дозволить знизити ймовірність переокислення металу та утворення неметалевих включень у розплаві. За результатами роботи встановлено термодинамічну пріоритетність окислення вуглецю до CO при донному варіанті продувки. Визначено раціональною конструкцію донного продувного блоку з щілинною та ненаправленою пористістю й встановлено кут нахилу каналів у камері попереднього змішування кисню та нейтрального газу 25-40о до вертикальної вісі. Встановлено, що за інтенсивності продувки 1м3/т·год - що для промислового варіанта здійснення запропонованого способу у 250-т ковші 0,286 м3/т·год (збільшення на 20% витрати у порівнянні з класичним варіантом) спостерігається утворення тангенціальних потоків, які пульсують й залучають більшу на 52% частину ванни до перемішування, ніж за режимом, що відповідає класичному варіанту обробки та на 42,2% скорочує час досягнення усереднення у ванні. Визначено за результатами високотемпературного моделювання, що за умов продувки сталі з вмістом вуглецю 0,3% сумішшю газів азот-кисень з часткою кисню 20-30% в донному режимі спостерігається пріоритетне окислення вуглецю.

Реферат англійською:

Low-carbon steels have important performance characteristics for mechanical engineering and other sectors of the economy. However, their production is associated with the difficulty of oxidizing carbon to levels below 0.01% without significant metal loss due to overoxidation. Therefore, the urgent task is to create methods of decarbonization to achieve the given task with minimal costs. One of the options for achieving the goal can be a two-stage steel smelting: first blowing in an oxygen converter to a carbon concentration of 0.1%, and then subsequent processing of the melt in a steel ladle by means of bottom purging with a mixture of oxygen gases - neutral gas in bubble mode. In the work, development and physical research was carried out on cold and high-temperature models of the second stage of the specified chain - bottom purging of the steel melt in the ladle with a mixture of gases containing oxygen, that will additionally reduce the probability of metal reoxidation and the formation of non-metallic inclusions in the melt. According to the results of the work, the thermodynamic priority of carbon oxidation to CO in the bottom variant of purging was established. The rational design of the bottom blowing unit with slotted and non-directed porosity was determined and the angle of inclination of the channels in the pre-mixing chamber of oxygen and neutral gas was set at 25-40o to the vertical axis. It was established that at a purging intensity of 1m3/t·h - that for the industrial version of the proposed method in a 250-t ladle is 0.286 m3/t·h (a 20% increase in consumption compared to the classical version) the formation of tangential flows is

observed, which pulsate and involve a 52% more part of the bath to mixing than in the mode corresponding to the classic processing option and on 42.2% shortens the time to achieve mixing in the bath. Based on the results of high-temperature modeling, it was determined that under the conditions of blowing steel with a carbo

Індекс УДК: 669.141.245, 669.184.244.66:669.184.235.083.133

Коди тематичних рубрик: 53.31.23.17

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Молчанов Лавр Сергійович

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання: доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Технологія та режим отримання низько вуглецевої сталі за рахунок бульбашкової продувки у ковші сумішшю кисень – нейтральний газ

Назва НТП англійською: The method and the mode of low carbon steel production in a steel ladle with bubble purging of oxygen – neutral gas mixture

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Методичні документи, Аналітичні матеріали, уточнено закономірності окислення вуглецю в розплаві при продувці сумішшю нейтральний газ-кисень, що буде здійснюватися у ковші та обґрунтовано раціональні технічні режими зазначеного процесу і констр

Галузь застосування: Чорна металургія

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Технологія отримання низьковуглецевих сталей шляхом обробки сталевого розплаву у ковші сумішшю кисень – нейтральний газ у бульбашковому режимі із раціональними параметрами для 250-т ковша: витрата суміші газів 0,286 м3/т·год, продувка через донний блок з щілинною пористістю, кут нахилу каналів у камері попереднього змішування газів 25-40о, частка кисню у суміші 20- 30%.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва, 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

1.Молчанов Л.С., Голуб Т.С., Арендач Н.А. Комплексне дослідження особливостей перебігу окиснення вуглецю в стальковші при донному бульбашковому продуванні сумішшю газів системи «кисень —

нейтральний газ». Збірник наукових праць ДДТУ Технічні науки. 2024. Вип..2. С. 19-28

2. Молчанов Л.С., Арендач Н.А., Голуб Т.С. Лабораторне дослідження особливості змішування газових струменів технологічних газів . Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії. 2024. №38.

3. Голуб Т.С., Арендач Н.А. Термодинамічне дослідження процесів окислення домішок розплаву Fe-C за рахунок взаємодії з бульбашкою системи «нейтральний газ – кисень». Метал та лиття України. 2024. №3

4. Голуб Т.С., Молчанов Л.С., Арендач Н.А. Оцінка повердінки домішок при продувці металевої ванни сцумішшю кисень – нейтральний газ через донний продувний блок. Всеукраїнська науково-технічна конференція «НАУКА І МЕТАЛУРГІЯ 2024» присвячена 85-річчю Інституту чорної металургії ім. З. І. Некрасова НАН України, 19-20 листопада 2024 р., Дніпро. 2024, С. 15

5. Голуб Т.С., Молчанов Л.С. Поширення використання сталей якісного сортаменту, як визначальний чинник сталого розвитку. IX Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: Захист навколишнього середовища, Енергоощадність, Збалансоване природокористування» 28-29 березня 2024 року, Львів. 2024, С. 217

6. Голуб Т.С., Молчанов Л.С., Арендач Н.А. Процес окислення вуглецю при виробництві сталі за рахунок продувки сумішшю технологічних газів системи «кисень – нейтральний газ», як запорука ресурсозбереження. VIII Міжнародний конгрес «Сталий розвиток: Захист навколишнього середовища, Енергоощадність, Збалансоване природокористування» 16-18 жовтня 2024 року, Львів. 2024, С. 185

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бабаченко Олександр Іванович
д. т. н., 05.02.01, 05.16.01

Перелік осіб-виконавців

Арендач Наталя Анатоліївна

Вакульчук Володимир Вікторович
(к. т. н., 05.16.02)

Голуб Тетяна Сергіївна
(к. т. н., 05.16.02)

Дудченко Сергій Олександрович
(к. т. н., 05.16.02)

Какушкін Євгеній Світозарович

Коверя Андрій Сергійович

Молчанов Лавр Сергійович
(к. т. н., 05.16.02)

Семикін Сергій Іванович
(к. т. н., 05.16.02)

Семикіна Анна Сергіївна

Чернятевич Анатолій Григорович
(д. т. н., 05.16.02)

Юшкевич Павло Олегович
(к. т. н., 05.16.02)

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