Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U000493

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-02-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Павлов Сергій Миколайович
2. Pavlov Serhii M.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.16.02

Назва наукової спеціальності: Металургія чорних і кольорових металів та спеціальних сплавів

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 01-02-2019

Спеціальність за освітою: 8.05040101"металургія чорних металів"

Місце роботи здобувача: ТОВ "Везувіус Україна"

Код за ЄДРПОУ: 36208605

Місцезнаходження: вул. Ударників, 27, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49019, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): К 08.231.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, 1, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49107, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, 1, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49107, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 53.31

Тема дисертації:

1. Розробка ресурсоефективної технології обробки сталі на установці ківш-піч на основі обґрунтованого розташування донних фурм

2. Development of resource-efficient technology of the treatment of steel in the ladle furnace based on the rationale locations of purge plugs

Реферат/анотація:

1. Процес обробки сталі на установці ківш-піч. Наукове обґрунтування ресурсоефективної технології обробки сталі на установці ківш-піч на основі раціонального варіанта розташування донних фурм у днищі сталерозливного ковша, що забезпечує скорочення витрат аргону та електроенергії на доведення металу за складом і температурою; підвищення стійкості вогнетривкої футеровки; поліпшення якості безперервнолитих і переробних заготовок по хімічній і структурній неоднорідності, вмісту і розподілу неметалевих включень. В роботі застосовані сучасні методи обробки статистичних даних, вдосконалені методики чисельного моделювання, розрахунково-аналітичної оцінки і постановки промислових експериментів. Встановлено, що частка електроенергії, що витрачається на компенсацію теплових втрат

ковшової ванни під час продувки аргоном складає 68,8 % - 72,8 %. Обґрунтовані тенденції підвищення витрати електроенергії при збільшенні тривалості обробки розплаву на установці ківш-піч за рахунок його охолодження зі швидкістю від 0,5 до 1,75 град/хв. Отримана нова достовірна інформація про гідродинамічні і теплопереносні процеси, які супроводжують позапічну обробку сталі на установці ківш-піч при перемішуванні розплаву інертним газом через донні фурми. Дослідженнями процесів обробки розплаву в ковшовій ванні визначена можливість підвищення ефективності перемішування за рахунок зміни розташування донних фурм, в порівнянні з використовуваним номінальним компонувальним варіантом. Визначено, що для досліджених варіантів віддалення фурм від центра днища ковша (0,5RДн - 0,7RДн) найбільш ефективне перемішування досягається для таких варіантів їх розміщення, при яких кут між ними становить 80 - 100 градусів. Розташування фурм з кутами в цих межах забезпечує скорочення тривалості усереднення металу в ковші на 4 - 15% та зменшення об'єму застійних зон до 16% відн. Встановлено, що верхня межа витрати аргону на рівні стабілізації швидкості потоків і тривалості гомогенізації розплаву для досліджених варіантів розташування двох донних фурм відповідає витраті аргону в діапазоні 800 - 1000 л/хв на ківш місткістю 250 т. На основі отриманих теоретичних результатів розроблена і в умовах ПАТ "Дніпровський металургійний комбінат" випробувана технологія обробки сталі на установці ківш-піч, що відрізняється несиметричним віддаленням двох донних фурм від центра днища сталерозливного ковша, встановленням двох періодів продувки аргоном з дотриманням загальних його витрат у періодах згідно зі співвідношенням Q2=0,5Q1 та забезпеченням такого ж співвідношення на кожну фурму. Використання такої технології за інших рівних умов дозволяє зменшити витрату аргону на 18,4 % і електроенергії до 3,8 %, досягти підвищення стійкості вогнетривкої футеровки в кампанії на 10,7 - 18,9 %, підвищити структурну однорідність і зменшити забрудненість металу неметалевими включеннями з 2,5 - 3,5 до 1,5 - 2,0 балів. Результати досліджень, які наведені в дисертаційній роботі, рекомендуються для подальшого використання на металургійних підприємствах України для уточнення компонувальних параметрів розташування донних фурм в сталерозливних ковшах різної місткості, технологічних режимів продувки та електродугового підігріву на установках ківш-піч з метою зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів.

2. The process of steel treatment in the ladle furnace. The scientific substantiation of the resource-efficient technology of the treatment of steel in the ladle furnace based on the rationale locations of purge plugs in the steel ladle, which provides decreasing of consumption of argon and electricity; increase of refractory lining performance; improvement of the quality of continuous and processing billets due to chemical and structural heterogeneity, content and distribution of non-metal inclusions is presented. Modern methods of statistical data processing, advanced numerical simulation methods, calculation and analytical estimation and providing of industrial experiments are used in this paper. It was established that the share of electricity consumed to compensate for the thermal losses of the steel pool during argon purging is 68.8% - 72.8%. The tendencies of increase of electricity consumption with increasing the duration of the treatment of steel in the ladle furnace due to cooling of the melt from 0.5 to 1.75 degrees/min are presented. The new reliable information about hydrodynamic and heat transfer processes, which accompany the treatment of steel in the ladle furnace while stiring the melt with an inert gas through the purging plugs was obtained. The research of the processes in the steel pool has determined the possibility of increasing the mixing efficiency due to the change in the location of the purging plugs, compared with the nominal layout. It is determined for investigated variants of distance of purging plugs from the center of the bottom of the ladle (0.5RDn - 0.7RDn) that the most effective stirring is achieved for such variants of the purge plugs location, in which the angle between them is 80-100 degrees. The location of purging plugs with the angles within these limits reduces the duration of the mixing of the metal in the ladle by 4 - 15% and reduces the volume of stagnant zones to 16% relative. It has been established that the upper limit of argon consumption at the level of stabilization of flow's speed and the duration of homogenization of the melt for the investigated variants of the location of two purging plugs corresponds to argon consumption in the range of 800 - 1000 l/min on the ladle. On the basis of the obtained theoretical results, the technology of the treatment of steel in the ladle furnace was developed and in the conditions of PJSC "Dniprovsky Iron & Steel Integrated Works", which is characterized by asymmetric distance of two purging plugs from the center of the

ladle bottom, by the establishment of two periods of purging with argon with the observance of its total consumption in periods according to the ratio Q2 = 0,5Q1 and providing the same ratio for each plug. Using such technology will reduce the consumption of argon by 18.4% and electricity by 3.8%, increase the resistance of the refractory lining in the campaign by 10.7 - 18.9%, improve structural homogeneity and reduce nonmetallic inclusions from 2.5 - 3.5 to 1.5 - 2.0 points. The results of the research presented in the dissertation paper are recommended for further use at metallurgical plants of Ukraine to clarify the layout parameters of the location of purge plugs in steel ladle, technological purging modes and electric arc heating at ladle furnace in order to reduce the consumption of material and energy resources.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Піптюк Віталій Петрович
2. Piptiuk Vitalii P.

Кваліфікація: к. т. н., 05.16.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гладких Володимир Андрійович

2. Hladkykh Volodymyr A.

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чубін Костянтин Іванович

2. Chubin Kostiantyn I.

Кваліфікація: к. т. н., 05.16.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Чернятевич Анатолій Григорович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Чернятевич Анатолій Григорович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.