Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0417U003073

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-06-2017

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Педченко Анатолій Юрійович
2. Pedchenko Anatolii Yurijovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.17.08

Назва наукової спеціальності: Процеси та обладнання хімічної технології

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 30-05-2017

Спеціальність за освітою: 8.05050315

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: 03056, м.Київ, пр.Перемоги, 37

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.002.05

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

Код за ЄДРПОУ: 247571500

Місцезнаходження: вул. Борщагівська 115, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: 03056, м.Київ, пр.Перемоги, 37

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 61.13.27

Тема дисертації:

1. Теплоелектричний стан печей графітування Кастнера

2. Thermoelectric state of Castner graphitization furnaces

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено створенню наукових засад розробки та вдосконалення технологічних регламентів процесу графітування електродних виробів у печах Кастнера, що забезпечують визначення раціональних експлуатаційних параметрів обладнання та підвищення якості готової продукції, а отже - ресурсоенергозбереження і зменшення техногенного впливу на довкілля. Розроблено фізичну модель та обґрунтовано використання математичної моделі процесу графітування електродної продукції в печі Кастнера з врахуванням теплових ефектів хімічних реакцій газифікації вуглецевого матеріалу, конверсії водню й оксидів вуглецю в теплоізоляційному матеріалі, механізм перенесення вологи та водяної пари, сублімація графіту, теплоелектрична та механічна контактна взаємодія між елементами конструкції печі. Проведено експериментальні дослідження теплоелектричного стану печі графітування Кастнера, завдяки чому підтверджено вплив процесу газифікації вуглецевого матеріалу на розподіл температур в робочому

об'ємі печі та виконана верифікація числових моделей. Проведено числовий аналіз впливу параметрів технологічного регламенту на процес графітування вуглецевої продукції в печах Кастнера, на підставі чого розроблено технічні рішення щодо мінімізації перепаду температури в торцевих заготовках.

2. The dissertation deals with the important scientific task of creating the scientific basis for development and enhancement of furnace equipment and its operation instructions during the graphitization process of large-size electrode production in Castner's furnace. It allows to determine the rational technical solutions and increase the production quality using minimal material and labour resources, saving the energy in such a way. The physical model was developed and the usage of the mathematical model for the graphitization process of electrode production in Castner's furnace was considered taking the following factors into account: thermal effects of chemical gasification reactions in the carbon material, hydrogen and carbon oxide conversion in the thermal insulating material, mechanism of damp and vapour transfer, graphite sublimation, thermo-electrical and mechanical contact interaction between the furnace construction elements. The mathematical model of the directly fired furnace is based on the system of nonlinear differential equations of thermal and electrical conductivity and the balance of the mechanical motion in the incremental form with the usage of the mechanical model for the granular Drucker-Prager medium. The model describes the mechanical and thermo-electrical state of Castner's graphitization furnace taking into account the contact interaction of the thermo-electrical and mechanical nature of the boundary "granular material-solid body". The numerical methodology for the problem of the thermo-electrical and mechanical state was developed on the basis of the finite elements. The appropriate software was designed and it underwent testing. The numerical model of the mechanical and thermo-electrical state of the directly fired furnace was developed based on the dependence of the physical properties of carbon materials on the temperature and pressure. The numerical model enables to collect data from the physical fields and thermal expenditures under various guidelines of electrical power, thermal insulating material loads, granular materials moisture etc. It is required for improvement of the current and future furnace equipment and energy efficient guidelines of its operation. Based on the developed electrical artifacts load scheme, scheme of the experimental indicators installation, experimental research methodology, it was possible to conduct a research on the thermo-electrical state of Castner's furnace during the graphitization process of electrode artifacts with the diameter of 435 mm. It was experimentally proved that the gasification process of carbon material takes place in the form of vapour in the furnace operation areas during the electrode production heating. It leads to the heating velocity decrease of the electrode artifacts under the temperature 600-900 °C by 10-20 %. Based on the gained experimental data, the verification of the numerical model of the thermal and electrical state of the furnace was conducted. It was found out that the relative violation between the values of average temperatures, gained from the computer modelling and physical experiments, is up to 4 % within the temperature range up to 1600 °C. Based on the conducted numerical analyses of the influence of the technological instructions on the graphitization process of the carbon production in Castner's furnace, the technical solutions were developed in order to minimize the temperature fall in the terminal artifacts. It was determined that the usage of the special compensation conducting elements in the form of empty graphite cylinders filled with thermal high-resistant insulating material is the most efficient solution. The results of the theoretical and experimental researches are implemented into production for development of the rational constructions and technological instructions for Castner's furnace operation. The results are protected by useful model patents.

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. Панов Євген Миколайович

2. Panov Yevgen Mykolayovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.05.13

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. Нагурський Олег Антонович

2. Нагурський Олег Антонович

Кваліфікація: д.т.н., 05.17.08

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. Чернявський Микола Володимирович

2. Чернявський Микола Володимирович

Кваліфікація: к.т.н., 05.14.05

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 — Гомеля Микола Дмитрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Гомеля Микола Дмитрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності — Юрченко Т.А.