

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0216U007438

Державний реєстраційний номер: 0115U002410

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-12-2016

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка енергоефективних конструкцій печей прямого нагрівання Кастнера для графітування електродних виробів

Початок етапу: 01.2015

Закінчення етапу: 12.2016

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 204-81-70

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки

Код за ЄДРПОУ: 37536162

Місцезнаходження: пр-т Перемоги, 10, м. Київ, Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 406-82-00, 406-83-80

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 356.63

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка енергоефективних конструкцій печей прямого нагрівання Кастнера для графітування електродних виробів

Назва роботи англійською:

The development of energy-efficient designs direct heating the Castner furnace for graphitization electrode products

Реферат українською:

Розроблено енергоефективні конструкції та регламенти експлуатації печей Кастнера для графітування великогабаритних електродних заготовок, що не мають аналогів в Україні та забезпечують зменшення питомої витрати електроенергії на 20-25 %. Експериментально досліджено теплоелектричний стан печі прямого нагрівання під час графітування електродних заготовок з різними компенсаційними вставками. Встановлено, що під час кампанії графітування в печі Кастнера має місце процес газифікації вуглецевого матеріалу водяною парою в робочому просторі печі, який призводить до зменшення темпу нагрівання електродних заготовок на 10-20 %. Розроблено фізичну та сформульовано узагальнену математичну моделі процесу графітування електродних заготовок в печі прямого нагрівання за методом Кастнера, в яких враховуються: механізм перенесення вологи та водяної пари; теплові ефекти хімічних реакцій газифікації вуглецевмісних матеріалів печі; конверсія водню й оксидів вуглецю в теплоізоляційному матеріалі; гідростатичний тиск в шарі сипучої теплоізоляції. Створено числову модель теплоелектричного та механічного стану печі графітування Кастнера з урахуванням нелінійної залежності теплоелектричних властивостей вуглецевих матеріалів від температури й тиску та виконано її верифікацію за даними фізичного експерименту. Визначено вплив на теплоелектричний стан печей графітування різних параметрів технологічного регламенту й устаткування: режими введення електроенергії; схеми розміщення електродних свічок; форми електроконтактних вставок; фізичних властивостей теплоізоляційної шихти тощо. Розроблено технічні рішення щодо мінімізації перепаду температури в торцевих заготовках. Визначено, що найбільш ефективним рішенням є використання компенсаційних вставок, виконаних у формі пустотілих графітових циліндрів, які заповнено всередині високоомним теплоізоляційним сипучим матеріалом. Розроблено рекомендації щодо впровадження енергоефективних технологічних регламентів процесу графітування та технічні рішення зі вдосконалення конструкції печі.

Реферат англійською:

Energy-saving constructions and regulations of the Castner furnaces operation were developed for graphitization of large-sized electrode workbenches, which have no other analogue in Ukraine and reach energy expenses decrease by 20-25 %. Thermal and electrical furnace state was experimentally investigated during graphitization of electrode workbenches with different expansion blocks. It was found out that gasification process of carbon material by water vapor occurs in operation area during graphitization process in the Castner furnace. It leads to decrease of heating velocity of electrode workbenches by 10-20 %. Physical and general mathematical models of graphitization process of electrode workbenches in the Castner directly heated furnaces were designed, taking into account transferring mechanisms of damp and water vapor, thermal effects of chemical gasification reactions of carbon containing furnace materials, hydrogen and carbonic oxide conversion in heat-insulating material, hydrostatic pressure in granular heat-insulating layer. Numerical model of thermal-electrical and mechanical state of the Castner graphitization furnace was developed, taking into account non-linear dependence of thermal and electrical properties of carbon materials on temperature and pressure. This dependence was verified by data of physical experiment. The influence on thermal and electrical state of graphitization furnace was defined for different parameters of technological regulations and equipment: electrical energy introduction mode; bleeder

stacks location scheme; the form of electric-contact blocks; physical properties of heat-insulating furnace feed. Technical solution for temperature drop in end workbenches was found. It was determined that the usage of expansion blocks is the most efficient method. The blocks must be in the form of hollow graphite cylinders filled with high-resistance heat insulating granular material. The recommendations for implementation of energy-saving technological regulations of graphitization process and technical solutions for improvement of furnace construction were developed.

Індекс УДК: 66.041.1:621.365.32, 66.087:536:537

Коди тематичних рубрик: 53.07.05.13

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Панов Євген Миколайович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Енергоефективні конструкції печей прямого нагрівання Кастнера для графітування електродних виробів

Назва НТП англійською: Energy-efficient designs direct heating the Castner furnace for graphitization electrode products

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: виробництво електродної продукції, чорна та кольорова металургія

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено енергоефективні конструкції та регламенти експлуатації печей Кастнера для графітування великогабаритних електродних заготовок, що не мають аналогів в Україні та забезпечують зменшення питомої витрати електроенергії на 20-25 %. Експериментально досліджено теплоелектричний стан печі прямоточного нагрівання під час графітування електродних заготовок з різними компенсаційними вставками. Встановлено, що під час кампанії графітування в печі Кастнера має місце процес газифікації вуглецевого матеріалу водяною парою в робочому просторі печі, який призводить до зменшення темпу нагрівання електродних заготовок на 10-20 %. Розроблено фізичну та сформульовано узагальнену математичну моделі процесу графітування електродних заготовок в печі прямого нагрівання за методом Кастнера, в яких враховуються: механізм перенесення вологи та водяної пари; теплові ефекти хімічних реакцій газифікації вуглецевмісних матеріалів печі; конверсія водню й оксидів вуглецю в теплоізоляційному матеріалі; гідростатичний тиск в шарі

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: МК "Запоріжсталь", ПАТ "Дніпроспецсталь" (м. Запоріжжя)

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Підприємства металургійної галузі

Перспективні ринки: Підприємства металургійної галузі

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 500

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 500

Очікуваний термін окупності (років): 2,5

Додаткова інформація: технічні рішення

ІХ. Бібліографічний опис

статей 7 , монографій 1, посібників 2 , патенти України на корисну модель 3

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Ільченко Михайло Юхимович

Перелік осіб-виконавців

Даниленко С.В.

Діденко Л.В.

Карвацький А.Я.

Лазарев Т.В.

Лелека С.В.

Панов Є.М.

Педченко А.Ю.

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

