Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U000460

Державний реєстраційний номер: 0125U000314

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-01-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Узагальнення наукової інформації щодо наявних методів прямого отримання заліза. Встановлювання термодинамічних і фізико-хімічних передумов прямого отримання заліза термічною дисоціацією оксидів; розробка конструкції лабораторного устаткування і визначення умов прямого отримання заліза термічною дисоціацією оксидів за умов зниженого тиску на прикладі легкоплавких оксидів.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

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.): 1020.036

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження процесу отримання металів та сплавів методом термічної дисоціації окислів (ОС.013.25)

Назва роботи англійською:

Research on the process of obtaining metals and alloys by the method of thermal dissociation of oxides

Реферат українською:

В роботі проведено узагальнення наукової інформації щодо наявних методів прямого отримання заліза. Відмічено, що процеси прямого відновлення із використанням вуглецевмісних відновників не вирішують повністю проблему викидів CO2. Тому на перший план постає необхідність розвитку процесів із водневим відновленням. Проте, зазначені процеси обмежені наявними наразі потужностями виробництва водню та потребують великі вкладення електричної енергії (для виробництва 1 кг водню приблизно 50 кВт/год). Це робить актуальним пошук інших альтернативних методів отримання металів та сплавів на основі заліза, серед яких важливе місце займає термоліз. Шляхом теромдинамічного аналізу проведено обґрунтування доцільності використання методів термічного розкладання оксидів заліза за умов зниженого тиску, що сприяє зниженню парційного тиску кисню в системі та температури початку розкладання оксидів. Встановлено необхідність створення вакууму на рівні 10-5 атм для досягнення значного зниження температури початку розкладання окислів заліза із отриманням чистого заліза. Для першої стадії переходу оксидів заліза за схемою “гематит – магнетит” для досягнення зниження температури розкладання до 1200 оС необхідно створення вакууму на рівні 0,005 – 0,001 атм. Розроблена конструкція лабораторного устаткування для здійснення процесу розкладання оксидів заліза під дією температури за умов використання спірального нагрівачу й зниженого тиску та проведено ряд досліджень. Встановлено, що кращі результати щодо зниження температури розкладання гематиту та переходу його у магнетит у наявних лабораторних умовах відповідають дії вакууму на рівні 0,05 атм зі 100 % переходом речовини при температурі 1200 оС. Отримані результати щодо зниження температури розкладання гематиту під дією вакууму кращі, ніж були прогнозовані розрахунками.

Реферат англійською:

The scientific information on the available methods of direct iron production was summarized. It was noted that direct reduction processes using carbon-containing reductants do not completely solve the problem of CO2 emissions. And the hydrogen reduction processes are limited by the currently available hydrogen production capacities and require large investments of electrical energy. This makes it urgent to search for other alternative methods of obtaining metals and alloys based on iron, among which thermolysis occupies an important place. By means of thermodynamic analysis, the feasibility of using methods of thermal decomposition of iron oxides under reduced pressure was justified, which contributes to a decrease in the partial pressure of oxygen in the system and the temperature of the onset of oxide decomposition. The need to create a vacuum at the level of 10-5 atm was established to achieve a significant decrease in the temperature of the onset of decomposition of iron oxides with the production of pure iron. For the first stage of the hematite-magnetite transition, in order to achieve a decrease in the decomposition temperature to 1200 °C, it is necessary to create a vacuum at a level of 0.005 - 0.001 atm. The design of laboratory equipment for the process of decomposition of iron oxides under the influence of temperature using a spiral heater and reduced pressure has been developed and a number of studies have been conducted. It was established that the best results in terms of reducing the decomposition temperature of hematite and its transition to magnetite under existing laboratory conditions correspond to the action of a vacuum at a level of 0.05 atm with 100% transition of the substance at a temperature of 1200 °C. The obtained results in terms of reducing the decomposition temperature of hematite under the influence of a vacuum are better than those predicted by calculations.

Індекс УДК:544.431.14:542.46, 661.8, 621.785 : 669.18.001.5

Коди тематичних рубрик: 31.15.16.05, 81.33.43.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Голуб Тетяна Сергіївна

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Аналітичними та високотемпературними дослідженнями показана доцільність використання вакууму для зниження температури розкладання оксидів заліза. Запропоновано конструкцію лабораторної установки.

Назва НТП англійською: Analytical and high-temperature studies have shown the feasibility of using vacuum to reduce the decomposition temperature of iron oxides. A design of a laboratory installation has been proposed.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Інше (Нові наукові знання які обґрунтовують можливість екологічно безпечного отримання металів чи їх сплавів з оксидних руд способом термічної дисоціації за умов зниженого тиску)

Галузь застосування: Металургійні підприємства, які мають ділянку прямого отримання металів та сплавів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Термодинамічне дослідження процесу термічного розкладання оксидів заліза показало, що зниження тиску кисню й, відповідно, тиску в системі призводить до поступового зниження температури розкладання оксидів. Ефективним можна вважати зниження тиску до 1•10-5 атм, що повинно відобразитися на зниженні температури розкладання оксидів заліза у 1,35 – 1,68 рази. За результатами фізичного дослідження уточнено, що за умов інертного газового середовища температура початку розкладання гематиту складає на рівні 1200 оС. За результатами фізичних досліджень встановлено: - за умов інертного газового середовища при температурі 1200 оС за 30 хв. вихід магнітної складової склав 18,2 %; - вперше встановлено, що за умов повітряного середовища та нагріву до температури 1600 оС за нормальним тиском протягом 30 хв. вихід магнітної складової склав 7,85 %; - вперше встановлено, що за умов нагріву навіски гематиту до температури 1200 оС у вакуумі(тиск газового середовища 0,05 атм) протягом 30 хв. вихід магнітної складової склав 100 %.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля: не впливає

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

Голуб Т.С., Молчанов Л.С. Термоліз як альтернативний напрямок зниження викидів CO2 в металургії Сталий розвиток: захист навколишнього середовищ. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. X Міжнародний молодіжний конгрес. 27-28 березня 2025, Україна, Львів. С. 51. https://doi.org/10.51500/7826-65-0

Голуб Т.С., Молчанов Л.С. Фізико-хімічний аналіз можливості та доцільності термічного розкладання оксидів заліза. Всеукраїнська науково-технічна конференція «НАУКА І МЕТАЛУРГІЯ». 19-20 листопада 2025, Дніпро. С. 13

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Бабаченко Олександр Іванович
д. т. н., 05.02.01

Перелік осіб-виконавців

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

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

Какушкін Євгеній Світозарович

Коверя Андрій Сергійович
(к. т. н., доц., 05.17.07)

Молчанов Л. С.
(к. т. н., с.н.с., с.д.)

Мінай Олександр Миколайович
(д.філософ, 134)

Прокопенко Павло Григорович

Решетова Марина Вікторівна

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

Семикіна Анна Анатоліївна

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

Відповідальний за підготовку облікових документів Джигота М.Г.

Телефон +380567900515

Реєстратор Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна