

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U000415

Державний реєстраційний номер: 0120U101740

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Напрацювання дослідних партій капсульованого піровуглецем кварцового піску з вмістом піровуглецю, достатнім для отримання SiC та визначення шляхів подальшого практичного використання результатів роботи в атомній енергетиці та інших галузях

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут газу Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417035

Місцезнаходження: вул. Дегтярівська, 39, м. Київ, Київська обл., 03113, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444564471

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573353530

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 250.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка і дослідження енергоефективної інноваційної технології синтезу дрібнодисперсного карбіду кремнію з підвищеним ступенем чистоти в електротермічному киплячому шарі

Назва роботи англійською:

Development and research of energy-efficient and innovative technology for the synthesis of finely dispersed silicon carbide with a high degree of purity in an electrothermal fluidized bed

Реферат українською:

У результаті проведених термодинамічних розрахунків визначено хімічний склад при досягненні термодинамічної рівноваги при різних температурних значеннях процесу. Визначено теплові ефекти реакцій піролізу метану та карботермічного відновлення оксиду кремнію в залежності від температури. Для нанесення піровуглецю на кварцовий пісок без додаткового електропровідного матеріалу створена установка з комбінованим електротермічним псевдозрідженим шаром. Напрацьовано партії кварцового піску, покритого піровуглецем. У результаті проведених експериментів відновлення кварцового піску піровуглецем, який осаджувався на частинки кварцового піску під час піролізу вуглеводневих газів, внаслідок технічних складностей отримання дрібнодисперсного карбіду кремнію не є можливим. Для усунення технічних складностей прийнято рішення розділити процес на дві стадії: I. Попередньо вкривати піровуглецем частинки кварцового піску в реакторах з ЕТПС при температурах 800 ...1200 °С. II. Покритий піровуглецем кварцовий пісок обробляти при температурах 1500 ...1700 °С у реакторах з ЕТКШ. Експериментально доведено утворення карбіду кремнію з капсульованим піровуглецем кварцового піску при високотемпературній обробці в реакторі з електротермічним псевдозрідженим шаром. Синтезований з отриманого напівфабрикату порошок карбіду кремнію містить дві політипні модифікації карбіду кремнію: кубічний SiC-3C та гексагональний SiC-6H. Досліджено фізико-технічні властивості одержаного у електротермічному псевдозрідженому шарі кварцового піску, капсульованого піровуглецем, та карбіду кремнію. Застосування високошвидкісного горячого пресування показало можливість виготовлення керамічних виробів на основі порошку SiC, отриманого методом електротермічного киплячого шару, для потреб атомної енергетики, машинобудівної та космічної галузі. Виготовлено серію зразків для проведення подальших досліджень.

Реферат англійською:

As a result of thermodynamic calculations, the chemical composition was determined when reaching thermodynamic equilibrium at different temperature values of the process. The thermal effects of methane pyrolysis reactions and carbothermal reduction of silicon oxide depending on temperature are determined. For the application of pyrocarbon on quartz sand without additional electrically conductive material, an installation with a combined electrothermal fluidized bed was created. Batch of quartz sand covered with pyrocarbon has been developed. As a result of experiments, the reduction of quartz sand with pyrocarbon, which was deposited on quartz sand particles during the pyrolysis of hydrocarbon gases, due to the technical difficulties of obtaining fine silicon carbide is not possible. To eliminate technical difficulties, it was decided to divide the process into two stages: I. Preliminarily cover with quartz carbon particles of quartz sand in reactors with ETPS at temperatures of 800... 1200 ° C. II. Quartz-coated quartz sand is treated at temperatures of 1500... 1700 ° C in reactors with ETCS. The formation of silicon carbide with encapsulated pyrocarbon quartz sand during high-temperature treatment in a reactor with electrothermal fluidized bed has been experimentally proved. The silicon carbide powder synthesized from the obtained semi-finished product contains two polytypic modifications of silicon carbide: cubic SiC-3C and hexagonal SiC-6H. The physical and technical properties of quartz sand encapsulated in pyrocarbon and silicon carbide obtained in an electrothermal fluidized bed have been studied. The use of high-

speed hot pressing has shown the possibility of manufacturing ceramic products based on SiC powder obtained by electrothermal fluidized bed for the needs of nuclear energy, engineering and space industry. A series of samples was made for further research.

Індекс УДК: 621.039, 621.36, 621.315.55/.58:538.945, 621.039; 621.315.55/.58:538.945; 621.36; 661.666; 661.68

Коди тематичних рубрик: 44.33, 45.43, 45.09.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Бондаренко Борис Іванович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор, акад.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розроблені наукові засади технології одержання чистого карбіду кремнію у реакторах з електротермічним псевдозрідженим шаром

Назва НТП англійською: Scientific bases of technology for obtaining pure silicon carbide in reactors with electrothermal fluidized bed have been developed

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології

Галузь застосування: атомна енергетика, машинобудування, космічна техніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Технологія одержання чистого карбіду кремнію для застосування у атомній енергетиці, машинобудуванні та інших галузях.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Semeiko K. V. Dependence of the pyrocarbon structure on the parameters of the process of pyrolysis of hydrocarbon gases in an electrothermal fluidized bed / K. V. Semeiko, S. S. Kustovskyi, S. V. Kupriyanchuk, R. E. Chumak // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. –2020. – Vol. 93, №. 3. – P. 677 – 684. DOI: 10.1007/s10891-020-02166-9

Семейко К.В. Исследование зависимости структуры пироуглерода от параметров процесса пиролиза углеводородных газов в электротермическом псевдоожигенном слое / К.В. Семейко, S.S. Kustovskyi, С.В. Куприянчук, Р.Е. Чумак // Инженерно-физический журнал. – 2020. – Том 93, № 3. – С. 698 – 705.

Семейко К.В., Разработки технологий получения карбида кремния (Обзор) /К.В. Семейко, А.И. Малиновский, А.Ж. Гребеньков, С.Ю. Саенко, К.В. Лобач, А.Д. Кустовская А.Д., А.А. Ляпощенко, В.И. Склабинский // Вестник Национального ядерного центра Республики Казахстан. № 2(86). 2021. С. 30 –41.

Сімейко К.В., Маліновський А.І., Карсім С.О., Сидоренко М.А., Кустовська А.Д., Ляпощенко О.О., Купріянчук С.В. – Дослідження процесу одержання піровуглецю в електротермічному псевдозрідженному шарі. Енерготехнології та ресурсозбереження. № 3, 2021. С. 32 – 43.

Lobach K., Kolodiy I, Sayenko S., Voyevodin V., Zuyok V. Corrosion resistance of SiC(Cr) ceramics composite in hydrothermal conditions // XV Міжнародна конференція «Корозія-2020» (15-16 жовтня 2020 р.). Львів.: тези доповідей. / Львів, 2020. С. 57.

Пат. № 146598 Україна, МПК C23C16/26. Спосіб одержання піровуглецю / К.В. Сімейко, В.О. Бородуля, С.Ю. Саенко, К.В. Лобач, О.П. Кожан, В.М. Дмитрієв тМ.А. Сидоренко, Я.О. Івачкін, О.В. Марасін, С.С. Кустовський, Р.Є. Чумак; заявник і патентовласник: Інститут газу НАН України. – № u 202006806; заявл. 22.10.2020; опубл. 04.03.2021.

Пат. 146599 Україна, МПК C23C16/26. Спосіб одержання пірографіту / К.В. Сімейко, В.О. Бородуля, С.Ю. Саенко, К.В. Лобач, О.П. Кожан, В.М. Дмитрієв, М.А. Сидоренко, Я.О. Іачкін, О.В. Марасін, І.О. Писаренко, В.С. Рябчук; заявник і патентовласник: Інститут газу НАН України. – № u202006807; заявл. 22.10.2020; опубл. 03.03.2021.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бондаренко Борис Іванович

д. т. н., 05.14.06

Перелік осіб-виконавців

Івачкін Ярослав Олександрович

Дмитрієв Валерій Максимович

(к. т. н.)

Кожан Олексій Пантелеймонович

(к. т. н.)

Колодій Ігор Вікторович

Лобач Костянтин В'ячеславович

Саенко Сергій Юрійович

(д. т. н., 21.06.01)

Сидоренко Микола Андрійович

Сімейко Костянтин Віталійович

(д. т. н.)

Ховавко Олександр Ігорович

(к. т. н., 05.14.06)

Чернов Ігор Олександрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Сімейко Костянтин Віталійович

Телефон

+38 (050) 550-58-85

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

