Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0520U100106

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-02-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Збиковський Євген Іванович

2. Zbykovskyy Yevgeny I.

Кваліфікація: к. т. н., 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.17.07

Назва наукової спеціальності: Хімічна технологія палива і пально-мастильних матеріалів

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 25-02-2020

Спеціальність за освітою: Хімічна технологія твердого палива

Місце роботи здобувача: Державний вищий навчальний заклад "Донецький національний технічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070826

Місцезнаходження: пл. Шибанкова, 2, м. Покровськ, Покровський р-н., Донецька обл., 85300, Україна

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 08.084.05

Повне найменування юридичної особи: НМетАУ

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження: 4, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49055, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Державний вищий навчальний заклад "Донецький національний технічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070826

Місцезнаходження: пл. Шибанкова, 2, м. Покровськ, Покровський р-н., Донецька обл., 85300, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 61.53

Тема дисертації:

1. Науково-теоретичні основи розробки ресурсозберігаючої технології комплексної енерго-хіміко-технологічної переробки вугілля в умовах коксохімічного виробництва

2. Scientific and theoretical bases for development of resource-saving technology for complex energy-chemical and technological processing of coal in the coke-chemical production

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливої проблеми коксохімічного виробництва – розвитку наукових основ комплексної ресурсо- та енергозберігаючої екологічно чистої технології коксохімічного виробництва у складі технологій: виробництва бездимного твердого палива, газифікації бездимного твердого палива з отриманням синтез-газу, часткового брикетування вугільної шихти перед коксуванням, позапічної обробки коксу водним розчином пентаборату калію. Отримала подальший розвиток концепція ресурсозберігаючої технології енерго-хіміко-технологічної переробки вугілля на засадах екологічного підходу. Встановлена можливість створення гнучкої комплексної технології, яка дозволить здійснити диверсифікацію коксохімічного виробництва без його докорінної реконструкції. Розвинені уявлення щодо основних особливостей енерго-хіміко-технологічної переробки низькосірчистої слабкометаморфізованої

високозольної вугільної сировини, які полягають у формуванні нових теплотехнічних властивостей штучного енергетичного палива та поліпшенні його кінетичних і динамічних характеристик спалювання. Отримано нові уявлення про кінетику та динаміку вигорання бездимного твердого палива. Встановлена здатність бездимного твердого палива при спалюванні у середньотемпературній зоні (до 5600С) реагувати з киснем повітря на начальному етапі конверсії (Х=6-8%) у кінетичній фазі із швидкістю, більш високою (максимальна питома швидкість горіння вуглецю Rm0□4,2·10-4 1/с) у порівнянні з високометаморфізованими паливами. Доведена здатність бездимного твердого палива у високотемпературній зоні (більше за 8000С) переводити режим горіння до зовнішньодифузійної фази. Встановлено, що в процесі високотемпературного спалювання збільшується його швидкість (тривалість вигорання – 400 с) та інтенсифікуються процеси в промислових енергетичних установках. Обґрунтовано технологічні умови реалізації процесу брикетування вугільної шихти з індивідуальною багатокомпонентною зв'язуючою речовиною, сформованою з рідких відходів коксохімічного виробництва. Встановлено та експериментально підтверджено параметри процесу брикетування: вологість вугілля (вугільної шихти), що брикетується, має бути менше 8%, кількість зв'язуючої речовини □ 10-15%, температура змішування суміші вугілля та зв'язуючої речовини □ 50-800С, тиск пресування □ 50-70 МПа, час структурування брикетів при 140-1600С □ одна година або час витримки при 15-250С □ 3-5 діб. Доведена можливість повної утилізації рідких відходів коксохімічного виробництва методом їх використання у технології часткового брикетування вугільної шихти перед коксуванням як комплексного зв'язуючого матеріалу (67% фусів, 30% кислої смолки, 3% полімерів) у кількості 10-15%. Обґрунтована здатність багатокомпонентної вуглецьвмісної зв'язуючої речовини вступати в адгезійні процеси з твердою фазою вугільної шихти, яка забезпечує міцність брикетів на стадії структурування. Розроблено математичну модель процесу брикетування вугільної шихти з індивідуальною і багатокомпонентною зв'язуючою речовиною, сформованою з рідких відходів коксохімічного виробництва. Досліджено взаємодію боратів лужних металів з поверхнею шматків доменного коксу у процесі позапічної обробки при використанні водного розчину пентаборату калію KB5O8 (вміст в коксі сухого пентаборату □ до 0,68 мас. %, неіоногенної поверхнево-активної речовини □ до 0,0070 мас. %). Доведена можливість створення надійного захисного шару на шматках коксу, який інгібує реакції вуглецю коксу з киснем і вуглекислим газом у доменній печі, що дає можливість покращити показники якості коксу до рівня міжнародних стандартів: CRI ≤ 22-25% і CSR ≥ 65-70%. Досліджено особливості та характер зміни показників якості коксу □ зниження реакційної здатності доменного коксу і збільшенні післяреакційної міцності після часової витримки коксу, обробленого водним розчином пентаборату калію з добавкою поверхнево-активної речовини. Встановлено чинники, що впливають на показники CSR та CRI коксу: зменшення питомої поверхні кускового коксу, яка є доступною окислювальним газам, збільшення поверхні кристалітів коксу, покритих захисним шаром дімерних аніонів B2O4-2, а також збільшення кількості іонів K+, які інтеркалірують в пористу вуглецеву структуру коксу. Результати дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі при викладанні дисциплін, виконанні кваліфікаційних робіт магістрів та науково-дослідних робіт на спеціалізованих кафедрах Національного технічного університету «Харківський Політехнічний Інститут», Національного університету «Львівська політехніка», Національної металургійної академії України, Українського державного хіміко-технологічного університету, Національного авіаційного університету, Донецького національного технічного університету. Ключові слова: ресурсозберігаюча технологія, коксохімічне виробництво, бездимне тверде паливо, позапічна обробка коксу, газифікація, брикетування, утилізація відходів.

2. The dissertation is devoted to the solution of an important problem of coke and chemical production □ development of the scientific bases of the complex resource- and energy- saving environmentally friendly technology of the coke chemical production which includes the following technologies: production of smokeless solid fuel, gasification of smokeless solid fuel with obtaining of the synthesis gas, partial briquetting of coal mixture before the coking, coke processing outside the oven with an aqueous solution of potassium pentaborate. The concept of resource-saving technology of energy-chemical and technological processing of coal on the basis of ecological approach was further developed. The possibility of creating a flexible complex technology that will allow to diversify coke and chemical production without its radical reconstruction has been established. Ideas about the

main features of energy-chemical and technological processing of low-sulfur low-metamorphosed high-ash coal were developed. These include: formation of new thermotechnical properties of artificial energy fuel and improvement of its kinetic and dynamic combustion characteristics. New ideas about the kinetics and dynamics of smokeless solid fuel combustion have been obtained. The ability of smokeless solid fuel during combustion in the medium temperature range (up to 5600C) to react with oxygen in the initial conversion stage (X=6-8%) in the kinetic phase at a rate higher (maximum specific carbon burning rate Rm0□4,2·10-4 1/s) compared to highly metamorphosed fuels was established. The ability of smokeless solid fuels in the high temperature zone (more than 8000C) to transform the combustion to the external diffusion phase has been proved. It is established that its speed is increasing (duration of burn-out □ 400 s) in the process of high temperature combustion and the processes in industrial power plants are intensified. The technological conditions for realization of the process of briquetting of coal mixture with individual multicomponent binder formed from liquid waste of coke and chemical production was substantiated. The parameters of the briquetting process have been established and experimentally confirmed: the moisture content of the briquetting coal (coal mixture) should be less than 8%, the amount of binder □ 10-15%, the mixing temperature of the mixture of coal and binder □ 50-800C, pressure pressing □ 50-70 MPa, briquette structuring time at 140-1600C □ one hour or holding time at 15-250C □ 3-5 days. The possibility of the complete utilization of liquid wastes of coke and chemical production by the method of their use in technology of partial briquetting of coal mixture before coking as a complex binder (67% of fuses, 30% of acidic tar, 3% of polymers) in the amount of 10-15% was proved. The ability of a multicomponent carbonaceous binder to engage in adhesive processes with the solid phase of the coal mixture was proved. This ensures the strength of the briquettes at the stage of structuring. A mathematical model of the process of briquetting coal mixture with an individual and multi-component binder formed from liquid waste of coke and chemical production has been developed. The interaction of borates of alkali metal with the surface of blast-furnace coke pieces during the outside oven process with the use of an aqueous solution of potassium pentaborate KB5O8 (content of dry pentaborate in coke □ up to 0.68 wt.%, nonionogenic surface-active substance □ up to 0.0070 wt. %) was investigated. The possibility of creating a reliable protective layer on the pieces of coke which inhibits the reaction of carbon coke with oxygen and carbon dioxide in the blast furnace was provided. It provides an opportunity to improve the quality of coke to the level of international standards: CRI ≤ 22-25% and CSR ≥ 65-70%. The peculiarities and nature of changes of the coke quality indicators and the decrease in the reactivity of blast furnace coke and the increase of the post-reaction strength after the endurance in time of coke which was treated with an aqueous solution of potassium pentaborate with the addition of surface-active substance were investigated. Factors which impact on the CSR and CRI indexes of coke have been identified. These include reducing the specific surface area of coke available to oxidizing gases, increasing the surface of coke crystallites covered with a protective layer of B2O4-2 dimeric anions as well as an increase in the number of K+ ions that intercalate into the porous carbon structure of coke. Keywords: resource-saving technology, coke production, smokeless solid fuel, coke processing outside the oven, gasification, briquetting, waste disposal.

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. Старовойт Анатолій Григорович
2. Starovoit Anatoly Grigorovich

Кваліфікація: д. т. н., 05.17.07

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. Старовойт Анатолій Григорович
2. Starovoit Anatoly Grigorovich

Кваліфікація: д. т. н., 05.17.07

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. Васильєв Юрій Семенович

2. Vasilyev Yuri Semenovich

Кваліфікація: д. т. н., 05.17.07

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. Пиш'єв Сергій Вікторович
2. Pyshyev Serhiy V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.17.07

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. Бойченко Сергій Валерійович
2. Boichenko Sergii V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.17.07

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 Губинський Михайло Володимирович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Губинський Михайло Володимирович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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