Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0519U001146

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-07-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дунаєвська Наталія Іванівна

2. Dunayevska Nataliya

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.14.06

Назва наукової спеціальності: Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 04-07-2019

Спеціальність за освітою: турбінобудування

Місце роботи здобувача: Інститут вугільних енерготехнологій Національної академії наук та Мінпаливенерго України

Код за ЄДРПОУ: 21609277

Місцезнаходження: 04070, м. Київ, вул. Андріївська, 19

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство палива і енергетики України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.225.01

Повне найменування юридичної 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

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут вугільних енерготехнологій Національної академії наук та Мінпаливенерго України

Код за ЄДРПОУ: 21609277

Місцезнаходження: 04070, м. Київ, вул. Андріївська, 19

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство палива і енергетики України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 44.31.35

Тема дисертації:

1. Науково-технологічні засади процесів спалювання непроектних палив у котлах теплових електростанцій

2. Scientific and technological principles of combustion processes of non-designed fuels in boilers of thermal power plants

Реферат/анотація:

1. У дисертаційній роботі вирішено важливу науково-прикладну проблему розробки технологічних засад процесів спалювання непроектних палив (характеристики яких не враховані в технології спалювання та конструкції обладнання, що використовує цю технологію) в існуючих котлоагрегатах ТЕС та ТЕЦ. Розглянуті процеси спалювання високозольного антрациту, "солоного" вугілля Північного Донбасу, окремо біомаси, сумішей біомаси та антрациту в існуючих котлах та технології для їх реалізації. Обґрунтовано перспективність та доцільність впровадження наступних технологій використання вітчизняного вугілля: термохімічної підготовки антрациту; попереднього часткового видалення Cl та Na з засоленого вугілля; спільного факельного спалювання сумішей антрациту, біомаси та газового вугілля в існуючих котлах. Теоретично та експериментально доведено для технології термохімічної підготовки пилоподібного вугілля антрацитової групи граничні параметри і співвідношення витрати газ/вугілля (~0,6% по теплу) для

забезпечення оптимального ступеню автотермічності процесу та оптимального часу перебування (0,1 с) вугільних частинок в зоні високих температур, що мінімізувало витрати природного газу на ТХП, дозволило визначити робочі параметри та геометрію пальників ТХП. На діючому котлі ТПП 210А з застосуванням модернізованого пальника 1,5 року ефективно спалювалося вугілля антрацитової групи підвищеної понад проектну зольності (до 30%) з меншими витратами природного газу на "підсвічування" (з 10% до 0,6%тепл), надійним виходом шлаку в тому числі і на знижених навантаженнях. Вперше розроблено технологію та оригінальний пальник спалювання природного газу в пиловугільно - повітряному потоці, визначено його аеродинамічні та теплотехнічні параметри, межі стабільного горіння, створено конструкцію та апробовано на діючому факельному котлі обладнання, в якому була реалізована ця технологія. На підставі теоретичних та експериментальних досліджень пальника з ТХП тепловою потужністю 70МВт та розрахункових досліджень внутрішньо топкових процесів обґрунтовано скорочення (до 20%) загальних викидів оксидів азоту. Вперше показано, що технології спільного спалювання твердої біомаси та антрациту в пиловугільних котлах значно розширюють сферу енергетичного використання біомаси порівняно із зарубіжною практикою спільного спалювання виключно з високореакційним вугіллям та напівантрацитами. Експериментально встановлено, що додавання твердої біомаси покращує умови займання антрациту, в тому числі підвищеної зольності, при цьому зменшуються викиди забруднюючих речовин на частку залученої біомаси. Вперше виявлено синергетичний ефект при спільному термолізі біомаси та високозольного антрациту (неадитивність по твердому залишку - 4 - 10%), що обумовлено впливом летких біомаси та їх взаємодії з коксом антрациту. Ефект підтверджено двома незалежними експериментальними методами - термогравіметричним та спектроскопічним. Визначено кінетичні константи процесів зневоднення, виходу летких та горіння коксового залишку вугілля різного ступеню метаморфізму, різнорідної твердої біомаси та їхніх сумішей. Енергія активації та передекспоненційний множник були визначені в межах диференційного та інтегрального підходу. Кінетичні характеристики використовувалися при визначенні мінімального часу перебування палива у паливні та балансових співвідношень компонентів і тривалості складових процесів для забезпечення максимальної ефективності спалювання. Розроблено проект пальника та технологічну схему для реалізації технології спільного спалювання антрациту та біомаси на котлі ТПП 210А. Розроблено технологію спалювання біомаси в комунальних котлах, що використовують природний газ. Спроектовано та виготовлено передтопок до котла ДКВР-2,5. Визначено зростання (на 10-17%) повноти вигорання суміші антрациту підвищеної зольності з газовим вугіллям в потоковому реакторі в межах досліджуваних співвідношень (10-30% газового вугілля). Вперше виконано порівняльний аналіз нативних мінералів водних екстрактів солоного вугілля вітчизняних родовищ. Показано, що вміст NaCl в них коливається від 66 до 91%мас. Удосконалено технологію водного знесолення вугілля Західного Донбасу суміщенням збагачувальних і відмивочних функцій відсадочних машин.

2. A number of actual and critically important theoretical and applied problems aimed at the formulation of the technological fundamentals of the off-design fuels (the fuels whose characteristics were not taken into account at the stage of boiler design) combustion in the existing boilers of TPP and CHP are solved. The processes of high-ash anthracite, "salty" coal of the Northern Donbas, separate biomass, mixtures of biomass and anthracite effective combustion in existing boilers and technologies for their realization were deeply analyzed. As a result of this the following technologies of domestic coal use are properly substantiated: thermochemical preparation of anthracite (TCP); preliminary partial removal of Cl and Na from salty coal; co-combustion of anthracite, biomass and bituminous coal in existing boilers. The prospects and expediency of their practical introduction are proven. The limiting parameters and the natural gas / coal consumption ratio (~ 0.6% for heat) have been theoretically and experimentally proven for the optimum thermochemical preparation of anthracite group coals, which provides the optimal degree of autothermicity of the process and the optimum residence time (0.1 c) of coal particles in the high temperature zone that minimizes the consumption of natural gas at the TCP, which in turn makes possible the determination of the operating parameters and geometry of TPPs burners. The proposed modernized burner with TCP has been installed on the operating boiler ТПП 210 A boiler and effectively burned anthracite group coal with the extremely high ash content (up to 30%) which is well above the design value. The modernized burner has been

in the operation for 1,5 years and has shown a reduced natural gas consumption for "backlighting" (from 10% to 0.6% on thermal base), reliable slag removal, including that whilst on reduced loads. For the first time, the technology and original burner for the combustion of natural gas in the dust-coal-air stream have been developed. Its aerodynamic and thermophysical parameters, the limits of stable combustion have been determined. The prototype has been created and tested on the active equipment. Based on theoretical and experimental research of burner with thermal capacity of 70 MW and calculations of in-furnace processes, the reduction (up to 20%) of total emissions of nitrogen oxides was substantiated. It has been shown for the first time that the technologies of combustion of solid biomass and anthracite in pulverized coal boilers significantly expand the scope of energy use of biomass compared to the foreign practice of co-firing exclusively with bituminous coal and semi-anthracite. It has been experimentally established that the addition of solid biomass improves the conditions of anthracite ignition, including the coal with the increased ash content, while emissions of pollutants per the share of the involved biomass are reduced. For the first time, a synergistic effect was observed with the co-thermolysis of biomass and high-ash anthracite (4-10% additives misbalance on a solid residue) due to the influence of volatile biomass and their interaction with coke anthracite. The effect is confirmed by two independent experimental methods - thermogravimetric and spectroscopic. The kinetic constants of the processes of dehydration, the yield of volatile and combustion of the coke residue of coal of varying degrees of metamorphism, the heterogeneous solid biomass and their mixtures were determined based of the thermogravimetric and Isothermal reactor techniques. The Arrhenius rate coefficients and frequency factors were determine within the differential and integral approach. The kinetic constants were used in the determining of the minimum fuel residence time in the furnace, material balance of the components and the duration of the constituent processes of the combustion. The calculations aimed at the obtaining of maximum combustion efficiency. The design of the burner itself and the technological scheme of its the implementation within the anthracite - biomass co-combustion technology in the ТПП -210А boiler have been developed. The technology of biomass combustion in communal boilers using natural gas has been developed. The original pre-furnace for the ДКВР-2.5 boilerwere designed and manufactured. The growth (on 10-17%) of the burnt-out of increased ash content anthracite mixture with gas coal in the flow reactor within the studied ratios (10-30% of bituminous coal) has been observed. For the first time, a comparative analysis of native minerals of aqueous extracts of salt coals of domestic deposits was performed. It has been shown that the NaCl content ranges from 66 to 91% by weight. The technology of water desalting of the coal of the Northern Donbas has been improved by combining the enrichment and washing functions of the jigging machines.

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. Карп Ігор Миколайович

2. Karp Ihor

Кваліфікація: д.т.н., 05.14.06

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. Туз Валерій Омелянович

2. Туз Валерій Омелянович

Кваліфікація: д.т.н., 05.14.06

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. Дешко Валерій Іванович

2. Дешко Валерій Іванович

Кваліфікація: д.т.н., 05.14.06

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. Василенко Сергій Михайлович

2. Василенко Сергій Михайлович

Кваліфікація: д.т.н., 05.14.06

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 Бондаренко Борис Іванович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Бондаренко Борис Іванович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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