Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0424U000170

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-06-2024

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сезоненко Олексій Борисович
2. Oleksii Sezonenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6386-2044

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

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: 11-06-2024

Спеціальність за освітою: Промислова теплоенергетика та енергозбереження

Місце роботи здобувача: Інститут газу Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417035

Місцезнаходження: вул. Дегтярівська, буд. 39, Київ, 03113, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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, буд. 39, Київ, 03113, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут газу Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417035

Місцезнаходження: вул. Дегтярівська, буд. 39, Київ, 03113, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44.31.35

Тема дисертації:

1. Дослідження процесів термічної деструкції відходів та ефективне виробництво альтернативних енергоносіїв

2. Research of processes of thermal destruction of waste and effective production of alternative energy carriers

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена дослідженню термічних процесів деструкції відходів, що входять до складу як ТПВ, так і до складу промислових. Загальною рисою, що поєднує об'єкти досліджень є наявність в складі переважної частки вуглеводнів та їхніх похідних. Повнота та ефективність процесів термічної деструкції, що є основною метою роботи, повинна, по перше – забезпечити максимальний вихід цінних паливних компонентів, по друге – унеможливити токсичність твердого залишку процесу. В роботі проаналізовані існуючі методи і технології термічної деструкції (спалювання, газифікація, піроліз, плазмова конверсія, розчинення, торефікація). Виконано аналіз практичної придатності існуючих практик для відходів з широкою морфологією, таких, що виділені зі складу ТПВ (відсів після ліній сортування), некондиційного RDF, відходів виведених з експлуатації транспортних засобів, відходів мастил тощо. Виконаний аналіз технологій та процесів термічної деструкції полімерів в різних виконаннях та варіативних сумішах: полімери різних типів, полімери + відходи масел, полімери + целюлозовмісні відходи (в тому числі з додаванням в процесі

допоміжних речовин), полімери + вугілля. Розглянуті перспективні технології розкладання вуглеводневмісних відходів. При виконанні аналізу літературних джерел відмічено, що технології спалювання відходів, в тому числі в установках-інсинераторного типу, незважаючи на досить широке практичне застосування, значно збільшують емісію шкідливих речовин в атмосферу. Показана доцільність сумісної термічної деструкції полімерних складових відходів, відходів мастил та безпечних груп медичних та фармацевтичних відходів. Шляхом аналітичних розрахунків показано, що термодинаміку процесу термічної деструкції складних та важких полімерів nCmH¬(2+2m) можна наблизити до процесу розкладання поліетиленів. Основні труднощі розрахунків рівноважного стану полягають в невизначеності чисельного значення величини n, що залежить від марки, способу виготовлення тощо, що не дозволяє визначити необхідні для аналізу показники: теплоту полімерізації та деполімерізації, теплотворну здатність і інші. Дані, наведені в різних публікаціях, мають істотні відмінності, що впливають на точність подальших розрахунків. Таким чином, аналітичний метод дослідження має ряд обмежень для можливості виконання великого обсягу розрахунків. Доводилось приймати «ідеальні» умови проведення термічної деструкції полімерів. Загалом, для розроблення промислових зразків обладнання, необхідно практично перевіряти адекватність даних, що отримано розрахунковим шляхом. Експериментальні дослідження проводились для перевірки на практиці можливостей запропонованих автором технологій в аспекті максимально повного розкладання органічної складової відходів, кількісних та якісних характеристик отриманих паливних компонентів. Встановлені критичні значення температур в реторті, що характеризують послідовність стадій термічного знешкодження відходів, а саме: від 20 °С до 110 °С – розігрів та початок випарювання води; від 110 до 170 °С – повне випарювання води з відходів; від 170 до 280 °С – процес термічного розкладання полімерів в складі відходів; від 280 до 420 °С – процес розкладання та переводу в парову фазу відходів масел та суміші масел з іншими групами відходів; від 420 до 500…550 °С – завершення процесів розкладання органічних речовин та «прокалювання» залишку. За результатами роботи отримані зразки горючих рідин, які, за сукупністю показників, можуть бути охарактеризовані як паливо за ДСТУ 320.00149943.010-98 «Паливо пічне побутове (ППП). Технічні умови». Частина таких рідин була реалізована споживачам для спалювання на енергогенеруючих об'єктах. Середня підтверджена калорійність – 38…42 МДж/кг. В ході роботи отримані зразки паливних газів, проаналізовані їх хімічний склад та характеристики. На практиці підтверджена можливість спалювання таких газів на типових газових пальниках без додаткового переобладнання та переналагоджування. Результати аналітичних та практичних досліджень лягли в основу розроблення дослідно-промислових стаціонарної та роторної установок, які призначені для утилізації вуглеводневмісних твердих побутових та інших відходів. Установки було введено в експлуатацію в період з 2018 по 2021 р. на спеціалізованому підприємстві Республіки Казахстан. На практиці перевірена ефективність та перспективність запропонованих інженерно-технічних рішень, що базуються на результатах досліджень.

2. The dissertation is devoted to the study of thermal processes of destruction of waste, which are part of both solid waste and industrial waste. A common feature that unites the objects of research is the presence in the composition of the majority of hydrocarbons and their derivatives. The completeness and efficiency of the thermal destruction processes, which is the main goal of the work, should, firstly, ensure the maximum output of valuable fuel components, and secondly, make the toxicity of the solid residue of the process impossible. The work analyzes existing methods and technologies of thermal destruction (combustion, gasification, pyrolysis, plasma conversion, dissolution, torrefaction). An analysis of the practical suitability of existing practices for waste with a wide morphology, such as those separated from the composition of solid waste (screened after sorting lines), substandard RDF, waste from decommissioned vehicles, waste lubricants, etc., was performed. The analysis of technologies and processes of thermal destruction of polymers in various versions and variable mixtures was carried out: polymers of various types, polymers + oil waste, polymers + cellulosic waste (including with the addition of auxiliary substances in the process), polymers + coal. Prospective technologies for the decomposition of hydrocarbon-containing waste are considered. When performing the analysis of literary sources, it was noted that waste burning technologies, including in incinerator-type installations, despite their rather wide practical application, significantly increase the emission of harmful substances into the atmosphere. The expediency of

combined thermal destruction of polymer component waste, lubricant waste and safe groups of medical and pharmaceutical waste is shown. Analytical calculations show that the thermodynamics of the process of thermal destruction of complex and heavy polymers nCmH(2+2m) can be approximated to the process of decomposition of polyethylene. The main difficulties in calculating the equilibrium state are the uncertainty of the numerical value of n, which depends on the brand, the method of manufacture, etc., which does not allow to determine the parameters necessary for the analysis: heat of polymerization and depolymerization, calorific value, and others. The data given in various publications have significant differences that affect the accuracy of further calculations. Thus, the analytical research method has a number of limitations for the possibility of performing a large amount of calculations. It was necessary to accept "ideal" conditions for the thermal destruction of polymers. In general, for the development of industrial samples of equipment, it is necessary to practically check the adequacy of the data obtained by calculation. Experimental studies were carried out to verify in practice the capabilities of the technologies proposed by the author in the aspect of maximally complete decomposition of the organic component of waste, quantitative and qualitative characteristics of the obtained fuel components. The critical values of temperatures in the retort, which characterize the sequence of stages of thermal disposal of waste, are established, namely: from 20 °C to 110 °C – heating and the beginning of water evaporation; from 110 to 170 °C – complete evaporation of water from waste; from 170 to 280 °C – the process of thermal decomposition of polymers in the composition of waste; from 280 to 420 °C – the process of decomposition and transfer into the vapor phase of waste oils and mixtures of oils with other groups of waste; from 420 to 500...550 °C – the completion of the processes of decomposition of organic substances and "burning" of the residue. According to the results of the work, samples of combustible liquids were obtained, which, according to the set of indicators, can be characterized as fuel according to DSTU 320.00149943.010-98 "Household furnace fuel (PPP). Specifications". Some of these liquids were sold to consumers for burning at energy-generating facilities. The average confirmed calorie content is 38...42 MJ/kg. During the work, samples of fuel gases were obtained, their chemical composition and characteristics were analyzed. In practice, the possibility of burning such gases on typical gas burners without additional conversion and adjustment has been confirmed. The results of analytical and practical research formed the basis of the development of experimental and industrial stationary and rotary plants, which are intended for the disposal of hydrocarbon-containing solid household and other waste. The installations were commissioned in the period from 2018 to 2021 at the specialized enterprise of the Republic of Kazakhstan. In practice, the effectiveness and perspective of the proposed engineering and technical solutions, based on the results of research, have been verified.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Раціональне природокористування

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Sezonenko, O., Vasechko, O., & Aleksyeyenko, V. (2021). Thermal destruction of polymers: analysis of the process physicochemical parameters . Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(10(112), 31–37. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.238952
- Sezonenko, O., Vasechko, O., Aleksyeyenko, V., & Snihur, A. (2021). INVESTIGATION OF THE PROCESSES OF THERMAL DESTRUCTION OF CELLULOSE-CONTAINING (PAPER) WASTE. Energy Technologies & Resource Saving, (3), 58-62. https://doi.org/10.33070/etars.3.2021.05
- Сезоненко О., Алексеєнко В. Пальникові пристрої для обладнання термічного перероблення відходів // Věda a perspektivy, № 10, 2022 р., с. 143-154. DOI: https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-10(17)-143-154

- Сезоненко О., Алексєєнко В. Пальникові пристрої для обладнання термічного перероблення відходів // Věda a perspektivy, № 10, 2022 р., с. 143-154. https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-10(17)-143-154
- Патент на корисну модель «Установка для утилізації відходів, що містять вуглеводень» № 148052 (Україна). Публікація відомостей 30.06.2021, бюл. 26. Алексєєнко В.В., Васечко О.О., Сезоненко О.Б.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології; матеріали

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

15. Патент на винахід № 111562 Установка для спалювання твердих горючих та рідких відходів/ Алексєєнко В.В., Васечко О.О., Нікітін В.Ю., Сезоненко О.Б., Сорока В.О. Публікація відомостей 10.05.2016, Бюл. №9. 16. Патент на винахід. Установка для термічної очистки рідких біоорганічних відходів. № 115715 (Україна). Б.в. №23, 2017. Алексеєнко В.В. Васечко О.О. Нікітін В.Ю. Сезоненко О.Б. Сорока В.О. Патент на корисну модель «Установка для утилізації відходів, що містять вуглеводень» № 148052 (Україна). Публікація відомостей 30.06.2021, бюл. 26. Алексєєнко В.В., Васечко О.О., Сезоненко О.Б.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Карп Ігор Миколайович
2. Igor Karp

Кваліфікація: д.т.н., акад., 05.14.14

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут газу Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417035

Місцезнаходження: вул. Дегтярівська, буд. 39, Київ, 03113, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чернявський Микола Володимирович

2. Mykola Cherniavskyi

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут теплоенергетичних технологій Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 21609277

Місцезнаходження: вул. Андріївська, буд. 19, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Марчук Юрій Васильович
2. Jurii Marchuk

Кваліфікація: к. т. н., ст.н.с., 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут газу Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417035

Місцезнаходження: вул. Дегтярівська, буд. 39, Київ, 03113, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Жук Генадій Віліорович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Жук Генадій Віліорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Ховавко Олександр Ігорович
Реєстратор	УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна