

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000691

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-02-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Брунеткін Володимир Олександрович

2. Volodymyr Brunetkin

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 151

Назва наукової спеціальності: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Галузь / галузі знань: автоматизація та приладобудування

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Дата захисту: 13-09-2024

Спеціальність за освітою: Програмне забезпечення автоматизованих систем

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 6715

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.57

Тема дисертації:

1. Підвищення переробки органічних відходів довільного складу за рахунок автоматичного керування подачі сировини.
2. Increasing processing of organic waste of arbitrary composition due to automatic control of raw material supply

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена підвищенню продуктивності та конкурентоспроможності автоматизованої системи керування установкою термічної деструкції для переробки органічних відходів довільного складу при їх термічній утилізації. Підвищення продуктивності та конкурентоспроможності відбувається за рахунок ідентифікації складу сировини методами та моделями розрахунку рівноважного складу продуктів термічної деструкції. У першому розділі «Методи термічної деструкції органічних речовин різноманітного походження та складу»: – Розглянуто можливі джерела походження органічних відходів. Виокремлено дві їхні групи: відходи біомаси та тверді побутові відходи. – Проведено оцінку енергетичного потенціалу рослинної біомаси в Україні. Розглянуто можливі технологічні схеми процесу термодеструкції біомаси та способи управління ними. – Визначено структуру твердих побутових відходів. Виявлено залежність співвідношення компонентів, що входять до відходів, від пори року та джерела походження. Розглянуто можливі технологічні схеми переробки твердих побутових відходів. – Зазначено складність

розроблення моделі процесу термодеструкції для різних видів сировини. Як один зі шляхів розв'язання цієї проблеми виділено апроксимаційний спосіб побудови моделі. Відзначено необхідність формалізації цього процесу. У другому розділі «Розробка моделі розрахунку складу та енергетичної характеристики продуктів термодеструкції органічних речовин»: – Отримала подальший розвиток модифікація моделі та алгоритму розрахунку процесу рівноважної термодеструкції органічних речовин. – Константи хімічної рівноваги, які зазвичай наводяться для парціальних тисків, були адаптовані для мольних часток, що дозволило використовувати їх у модифікованій моделі. – Для перевірки та підтвердження точності методу була проведена верифікація та валідація на прикладі розрахунку складу продуктів згоряння, що включають газоподібну та конденсовану фази. – Показано чутливість визначення кількісного складу та температури продуктів згоряння при виборі їх переліку, що відрізняється від реального. – Отримала подальший розвиток імітаційна модель процесів піролізу та газифікації, що дозволяє отримати склад продукт-газу з максимальною теплотворною здатністю при мінімальній кількості вуглецевого залишку при різному складі вихідної сировини. В третьому розділі «Розроблення методу побудови лінійної апроксимаційної диференціальної моделі об'єкта керування»: – Отримано за допомогою перетворення Лапласа на основі апроксимації у вигляді степеневого ряду експериментальної характеристики розгону, її вираз у просторі зображень у вигляді скороченого ряду. – Показано можливість побудови двовимірної апроксимаційної моделі на основі отриманої одновимірної моделі. – Вперше застосування розглянутого методу під час налаштування автоматичних регуляторів дає змогу апроксимувати об'єкти керування з не монотонною кривою розгону. В четвертому розділі «Система керування установкою термодеструкції органічних речовин різного походження»: – Була розроблена імітаційна математична модель установки термодеструкції органічних речовин на основі її опису, що дає змогу дослідити її динамічні властивості. – Встановлено, що на етапі моделювання існують режими роботи, за яких установка може перейти зі стійкого стану в нестійкий через наявність позитивного зворотного зв'язку. – Показано, що на етапі моделювання автоматичної системи регулювання достатньо використовувати одноконтурні регулятори. – Встановлено, що система регулювання добре справляється зі збуреннями. За різноспрямованих збурень (зміна витрати продукт-газу і зміна теплотворної здатності) досягається максимальне значення продукт-газу. – Побудова моделі газифікації деревної сировини за допомогою кисневого дуття дала змогу продемонструвати можливості пропонованого підходу при мінімізації обчислювальних витрат. – Вперше запропоновано спосіб керування величиною ККД газового котла при змінному навантаженні за рахунок зміни об'єму димових газів.

2. The dissertation work is devoted to improving the productivity and competitiveness of the automated control system of the thermal destruction installation for the processing of organic waste of arbitrary composition during their thermal utilization. Productivity and competitiveness increase due to the identification of the composition of raw materials using methods and models for calculating the equilibrium composition of thermal destruction products. In the first chapter "Methods of thermal destruction of organic substances of various origin and composition": – Considered possible sources of origin of organic waste. Two of their groups are distinguished: biomass waste and solid household waste. – An assessment of the energy potential of plant biomass in Ukraine was carried out. Possible technological schemes of the process of thermal destruction of biomass and methods of their management are considered. – The structure of solid household waste was determined. The dependence of the ratio of components included in waste on the season and source of origin was revealed. Possible technological schemes of solid household waste processing are considered. – The complexity of developing a thermal destruction process model for different types of raw materials is indicated. As one of the ways to solve this problem, the approximation method of building the model is highlighted. The need to formalize such a process is emphasized. In the second chapter "Development of a model for calculating the composition and energy characteristics of products of thermal destruction of organic substances": – The modification of the model and the calculation algorithm of the process of equilibrium thermal destruction of organic substances received further development. – Chemical equilibrium constants, which are usually given for partial pressures, were adapted for mole fractions, which allowed their use in the modified model. – To check and confirm the accuracy of the method, verification and validation was carried out on the example of calculating the composition of combustion

products, which include gaseous and condensed phases. – The sensitivity of determining the quantitative composition and temperature of combustion products when choosing their list, which differs from the real one, is shown. – The simulation model of pyrolysis and gasification processes has received further development, which allows obtaining the product-gas composition with the maximum calorific value with the minimum amount of carbon residue with different composition of raw materials. In the third section "Development of the method of building a linear approximation differential model of the control object": – Obtained using the Laplace transform based on the approximation in the form of a power series of the experimental acceleration characteristic, its expression in the space of images in the form of a reduced series. – The possibility of building a two-dimensional approximation model based on the obtained one-dimensional model is shown. – For the first time, the application of the considered method during the setting of automatic regulators makes it possible to approximate control objects with a nonmonotonic acceleration curve. In the fourth chapter "Control system of the installation of thermal destruction of organic substances of various origins": – A simulation mathematical model of the thermodestruction of organic substances was developed based on its description, which makes it possible to study its dynamic properties. – It is established that at the stage of modeling there are modes of operation under which the installation can go from a stable state to an unstable state due to the presence of positive feedback. – It is shown that at the stage of modeling the automatic control system (ACS), it is sufficient to use single-loop controllers. – It is established that the control system copes well with disturbances. – Building a model of gasification of wood raw materials with the help of oxygen blowing made it possible to demonstrate the possibilities of the proposed approach while minimizing computational costs. – For the first time proposed a method of controlling the efficiency of a gas boiler at variable load by changing the volume of flue gases.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

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:

1. Brunetkin O., Beglov K., Brunetkin V., Maksymov O., Maksymova O., Havaliukh O., Demydenko V. Construction of a method for representing an approximation model of an object as a set of linear differential models // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. 6/2 (108), 66–73. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.220326>
2. Brunetkin O., Maksymov M., Brunetkin V., Maksymov O., Dobrynin Y., Kuzmenko V., Gultsov P. Development of the model and the method for determining the influence of the temperature of gunpowder gases in the gun barrel for explaining visualize of free carbon at shot // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. 4/1 (112), 41–53. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239150>
3. Брунеткін В.О., Давидов В.О., Тарахтій О.С. Дослідження термохімічної конверсії органічних речовин з використанням рівноважної моделі // Вісник Херсонського національного технічного університету / інженерні науки. 2023. 2(85), 9–19. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.2.1>
4. Брунеткін В.О., Давидов В.О., Тельпіс Р.Ф., Жанько К.О. Метод мінімізації втрати з димовими газами шляхом управління їх кількістю при змінному навантаженні котла. // Інформатика, обчислювальна техніка та автоматизація. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2024. Том 35 (74), №1, 111–117. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.1.1/17>
5. Davydov V., Brunetkin V., Lysiuk G. Solution of the Inverse Incorrectly Posed Problem by the Library Method. // Proceedings of International Conference on Applied Innovation in IT. Volume 12, Issue 1, pp. 97–103. DOI:10.25673/115647; PPN 1884680704 (ISSN 2199-8876)

- 6. Брунеткін В.О. Комбінований шаровий газогенератор / В.О. Брунеткін, В.О. Давидов // The 22th International scientific and practical conference “Modern theories and improvement of world methods” (June 06–09, 2023) Helsinki, Finland. International Science Group. 2023. p. 440–443.
URL:<https://doi.org/10.46299/ISG.2023.1.22>
- 7. Брунеткін В.О. Схема комплексної піролітично-газифікаційної переробки непідготовлених органічних речовин // Тези доповідей XVII Міжнародної науковотехнічної конференції 84 «Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування», 27–28 квітня 2021 р. Харків.
<https://web.kpi.kharkov.ua/turbine/wp-content/uploads/sites/100/2021/10/Konferentsiyatezisy-2021.pdf>
- 8. Брунеткін О. І., Брунеткін В. О. Визначення складу продуктів реакції термічної переробки органічних речовин довільного невідомого складу // IX Наукова конференція «НАУКОВІ ПІДСУМКИ 2020 РОКУ». Збірка наукових праць. – Харків, Х.: Технологічний Центр, 2020. – 70 с.
<https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/8214/1/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%96%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%BA%D0%B8%202020.pdf>

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0122U000565

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Максимов Максим Віталійович

2. Maksym V. Maksymov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Козлов Олексій Валерійович
2. Oleksiy Kozlov

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.13.07**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Чорноморський національний університет імені Петра Могили**Код за ЄДРПОУ:** 23623471**Місцезнаходження:** вул. 68 Десантників, буд. 10, Миколаїв, Миколаївський р-н., 54003, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Онищенко Олег Анатолійович
2. Oleg A. Onishchenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.07**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-3766-3188**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Одеська морська академія"**Код за ЄДРПОУ:** 01127799**Місцезнаходження:** вул. Дідріхсона, буд. 8, Одеса, 65029, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Климчук Олександр Андрійович
2. Oleksandr Klymchuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.14.06**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-5207-7259**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кіркопуло Катерина Григорівна

2. Kateryna Kirkopulo

Кваліфікація: д.філософ, доц., 151

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5570-5989

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Тонконогий Володимир Михайлович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Тонконогий Володимир Михайлович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Кривда Вікторія Ігорівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна