

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U003308

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-07-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Молчанов Михайло Юрійович

2. Mykhailo Y. Molchanov

Кваліфікація: 133

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0002-2559-790X

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 133

Назва наукової спеціальності: Галузеве машинобудування

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв

Дата захисту: 24-08-2026

Спеціальність за освітою: 133 Галузеве машинобудування

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 00000000

Місцезнаходження: -----, Київ, 00000, Україна

Форма власності: Змішана

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 15195

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, 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: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.63.29.29, 55.63.41.49, 55.63.55

Тема дисертації:

1. Розробка апаратів електродинамічного типу для виробництва поліекстрактів
2. Development of electrodynamic type devices for the production of polyextracts

Реферат/анотація:

1. На теперішній час рослинні екстракти широко використовуються у харчових, фармацевтичних та косметичних галузях промисловості, для виробництва цих екстрактів використовують широкий спектр традиційного обладнання що поступово застаріває і має певні недоліки. Тому актуальним завданням є аналіз традиційних екстракторів і розробка інноваційних екстракторів що дозволять інтенсифікувати процес екстрагування за рахунок принципово нового методу обробки. В результаті проведення критичного аналізу ринку рослинних та лікарських екстрактів визначено що темп росту ринку рослинних екстрактів становитиме 3.2% середньорічно протягом 2024 – 2032 років зростаючи з 5.86 млрд. доларів до 7.3 млрд. доларів. Проаналізувавши види продукції у сегмент рослинних екстрактів визначено що найбільшу частину займають фітопрепарати та екстракти трав. Масштабне застосування продукту як ключового інгредієнта для різних типів функціональних та збагачених харчових продуктів, які захоплюють все більший попит та популярність серед цільових споживачів, стимулює зростання сегмента у вартісному вираженні. Наступним кроком проведено аналіз традиційного обладнання для екстрагування і отримано дані що застарілі

конструкції мають низку недоліків котрі поки що не вирішені до кінця. Загальними недоліками для усього традиційного обладнання є великий час обробки сировини, велика металоємність конструкцій і низька інтенсивність процесу. Далі проведено аналіз ряду наукових досліджень ціль яких – інтенсифікація процесу екстрагування за рахунок використання комбінацій традиційних методів та інноваційних. Визначено що ціллю цих дослідів є інтенсифікація конвективної дифузії сировини тому далі досліджувався вплив на сировину інноваційними методами, а саме надвисоким тиском та вакуумом, використання вібрації, імпульсно – ударних технологій. Результатами цих досліджень є значна інтенсифікація конвективної дифузії, але подальша інтенсифікація можлива лише через вплив на дифузію в самій капілярній структурі сировини. Для цього проведено аналіз досліджень з використання електромагнітних технологій в процесі екстрагування проведених на інноваційному електродинамічному обладнанні на кафедрі ПОтаЕМ ОНТУ. З ціллю визначення впливу енергетичних параметрів електромагнітних технологій на процес екстрагування проведено аналіз інноваційних МХ екстракторів створених на кафедрі ПОЕМ ОНТУ, визначено їх переваги та недоліки, визначено протиріччя в процесі екстрагування і створено гіпотезу що дасть змогу поліпшити процес екстрагування в новій конструкції циркуляційного МХ екстрактора. Відповідно створено і приведено схеми що описують гіпотезу і принцип дії інноваційного екстрактора. На другому етапі була сформульована науково – технічна гіпотеза, яка чітко описує механізм інтенсифікації процесу екстрагування в умовах дії мікрохвильового поля. Проведено аналітичне моделювання принципово нового процесу – механодифузії і конструкції інноваційного циркуляційного мікрохвильового екстрактора. Створено параметричну, процесово – апаратну, фізичну та балансову моделі інноваційного екстрактора, на основі цих моделей методом теорії подібності було отримано неявну модель узагальнених змінних. Третій етап полягав в безпосередньому проведенні експериментальних досліджень і побудові кінетичних залежностей процесів екстрагування в умовах дії мікрохвильового поля та впливу режимних параметрів на вилучення рідини зі збільшеної моделі капіляра сировини. Отримані результати дають можливість стверджувати що вплив мікрохвильового поля на процес екстрагування та механодифузії призводить до суттєвої інтенсифікації процесу виділення екстрактивних речовин з сировини. В результаті обробки бази експериментальних даних процесу механодифузії було отримано модель з узагальненими даними до дозволяє математично розраховувати час утворення піків викидів рідини з капілярів сировини з точністю $\pm 7\%$. В результаті обробки даних отриманих після проведення експериментальних досліджень з екстрагування в умовах мікрохвильового поля отримано кінетику зміни коефіцієнту масовіддачі. На основі цих моделей було розроблено загальний алгоритм розрахунку циркуляційного мікрохвильового екстрактора.

2. Currently, plant extracts are widely used in the food, pharmaceutical and cosmetic industries, for the production of these extracts a wide range of traditional equipment is used, which is gradually becoming obsolete and has certain shortcomings. Therefore, the current task is the analysis of traditional extractors and the development of innovative extractors that will allow to intensify the extraction process due to a fundamentally new processing method. As a result of a critical analysis of the plant and medicinal extracts market, it was determined that the growth rate of the plant extracts market will be 3.2% on average annually during 2024 - 2032, growing from 5.86 billion dollars to 7.3 billion dollars. After analyzing the types of products in the plant extracts segment, it was determined that the largest part is occupied by phytopreparations and herbal extracts. The large-scale use of the product as a key ingredient for various types of functional and enriched food products, which are gaining increasing demand and popularity among target consumers, stimulates the growth of the segment in terms of value. The next step was to analyze traditional extraction equipment and obtain data that outdated designs have a number of shortcomings that have not yet been fully resolved. Common shortcomings for all traditional equipment are a long processing time of raw materials, high metal content of structures and low process intensity. Further, an analysis of a number of scientific studies was conducted, the purpose of which was to intensify the extraction process by using combinations of traditional methods and innovative ones. It was determined that the purpose of these experiments was to intensify the convective diffusion of raw materials, therefore, the impact on raw materials by innovative methods was further investigated, namely ultra-high pressure and vacuum, the use of vibration, and pulse-shock technologies. The results of these studies are a significant intensification of convective

diffusion, but further intensification is possible only through the influence on diffusion in the capillary structure of the raw materials. For this purpose, an analysis of studies on the use of electromagnetic technologies in the extraction process conducted on innovative electrodynamic equipment at the Department of Processes, equipment and energy management ONUT was conducted. In order to determine the influence of energy parameters of electromagnetic technologies on the extraction process, an analysis of innovative MW extractors created at the Department of Processes, equipment and energy management ONUT was conducted, their advantages and disadvantages were identified, contradictions in the extraction process were identified and a hypothesis was created that will allow improving the extraction process in a new design of a circulating MW extractor. Accordingly, diagrams describing the hypothesis and the principle of operation of the innovative extractor were created and presented. At the second stage, a scientific and technical hypothesis was formulated, which clearly describes the mechanism of intensification of the extraction process under the action of a microwave field. Analytical modeling of a fundamentally new process - mechanodiffusion and the design of an innovative circulating microwave extractor was carried out. A parametric, process-hardware, physical and balance model of the innovative extractor was created, based on these models, an implicit model of generalized variables was obtained using the similarity theory method. The third stage consisted of direct experimental research and construction of kinetic dependences of extraction processes under the action of a microwave field and the influence of operating parameters on the extraction of liquid from an enlarged model of a raw material capillary. The results obtained make it possible to state that the influence of a microwave field on the extraction and mechanodiffusion process leads to a significant intensification of the process of extracting extractable substances from raw materials. As a result of processing the experimental database of the mechanodiffusion process, a model with generalized data was obtained that allows mathematically calculating the time of formation of peaks of liquid emissions from raw material capillaries with an accuracy of $\pm 7\%$. As a result of processing the data obtained after conducting experimental research on extraction under the conditions of a microwave field, the kinetics of the change in the mass transfer coefficient was obtained. Based on these models, a general algorithm for calculating a circulating microwave extractor was developed.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

Підсумки дослідження: Новий напрямок у науці і техніці

Публікації:

- Молчанов, М., Коцур, І., & Терзієв, С. (2025). Інженерні методи розрахунку електродинамічних екстракторів циркуляційного типу. Scientific Works, 89(1), 94-100. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v89i1.3236>.
- Запорожець, Д., Молчанов, М. (2025). Інтенсифікація процесів екстрагування в апаратах електродинамічного типу. Scientific Works, 88(2), 141-147. DOI <https://doi.org/10.15673/swonaft.v88i2.3130>.
- Молчанов, М. (2024). Інноваційні технології екстрагування рослинної сировини. Scientific Works, 88(2), 52-59. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v88i2.3034>.
- Ружицька, Н., Сиротюк, І., Акімов, О., & Молчанов, М. (2022). Процеси комплексної переробки макухи амаранту. Scientific Works, 86(1), 112 - 118. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v86i1.2412>.

- Акімов, О., Молчанов, М., Войтенко, О., & Бурдо, О. (2021). Кінетика та енергетика процесів екстрагування з деревини дуба в електромагнітному полі. Scientific Works, 85(1). <https://doi.org/10.15673/swonaft.v85i1.2076>.
- Burdo O.G., Terziev S.G., Sirotyuk I.V., Molchanov M.Yu. Address Energy Delivery Technologies Based on The Hybrid Electrodynamics Processes. Problemele energeticii regionale 1 (61) 2024. <https://doi.org/10.52254/1857-0070.2024.1-61.09>.
- Burdo O.G., Levitsky A.P., Trishyn F.A., Terziev S.G., Sirotyuk I.V., Burdo A.K., Lapinska A.P., Molchanov M.Yu. Electrodynamics Technologies in the Eco-industry of Food and Pharmaceutical Production. Problemele energeticii regionale 2 (58) 2023. <https://doi.org/10.52254/1857-0070.2023.2-58-11>.
- Молчанов М.Ю. Проектування та оптимізація МХ екстракторів циркуляційного типу: матеріали регіональної науково-практичної конференції «Енергія. Бізнес. Комфорт» 11 листопада 2025 р. Одеський національний технологічний університет, м. Одеса. С. 34-37.
- Молчанов М. Ю. Вплив ефекту механодифузії на викиди рідини з макету капіляра сировини в збільшеному вигляді: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні енерготехнології» 8-12 вересня 2025 р. Одеський національний технологічний університет, м. Одеса. С. 29-31.
- Сиротюк І.В., Молчанов М.Ю. Дослідження ефекту механодифузії. Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів. Одеський національний технологічний університет, м. Одеса, 2023. – С. 79-81.
- Молчанов М. Ю. Енергетика інноваційного обладнання для екстрагування: матеріали регіональної науково-практичної конференції «Енергія. Бізнес. Комфорт» 14 листопада 2023 р. Одеський національний технологічний університет, м. Одеса. С 20 – 22.
- Молчанов М. Ю. Візуалізація гібридних механодифузійних процесів: матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні енерготехнології» 11-15 вересня 2023 р. Одеський національний технологічний університет, м. Одеса. С 37 – 40.
- Молчанов М. Ю., Сиротюк І.В. Візуалізація процесу механодифузії: матеріали регіональної науково-практичної конференції «Енергія. Бізнес. Комфорт» 12 листопада 2022 р. Одеський національний технологічний університет, м. Одеса. С 27 – 29.
- Молчанов М. Ю., Сиротюк І.В., Гуліваті В.Г. Візуалізація процесу механодифузії: матеріали XIX Міжнародної наукової конференції «Удосконалення процесів та обладнання харчових та хімічних виробництв» 12-16 вересня 2022 р. Одеський національний технологічний університет, м. Одеса. С 73 – 74.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; економія енергоресурсів; економія матеріалів

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бурдо Олег Григорович

2. Oleg Burdo

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.18.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2630-1819

Додаткова інформація: <https://scholar.google.com/citations?user=4HrNsvUAAAAJ>;
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56616362800>

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, 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. Зав'ялов Володимир Леонідович
2. Vladimil Zavialov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.18.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9382-9050

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дячок Василь Володимирович
2. Vasyl V. Diachok

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.18.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5376-5256

Додаткова інформація: V-4908-2017; 6506835588

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Осадчук Петро Ігорович

2. Petro I. Osadchuk

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.18.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3312-0669

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Волгушева Наталя Вікторівна

2. Natalia V. Volhusheva

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9984-6502

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Безбах Ігор Віталійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Безбах Ігор Віталійович

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Молчанов Михайло Юрійович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна

