

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100580

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-09-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ковальчук Станіслав Ігорович

2. Stanislav I. Kovalchuk

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Шифр наукової спеціальності: 141

Назва наукової спеціальності: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Дата захисту: 08-09-2023

Спеціальність за освітою: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Місце роботи здобувача: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

III. Відомості про дисертацію

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): РСВР 021

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

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

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44.29.29

Тема дисертації:

1. Електротехнологічний комплекс для гідролізої переробки побічних продуктів птахівництва під впливом магнітного поля
2. Electrotechnological complex for hydrolysis processing of poultry by-products under the influence of magnetic field

Реферат:

1. У дисертації проведено дослідження, що мають за мету вирішити науковотехнічну задачу підвищення енергоефективності переробки побічних продуктів птахівництва в промислових масштабах. Кератин – поширений структурний білок, зокрема пов'язаний з організмом птахів і має місце в структурі кігтів та пір'я. В цілях промисловості кератин є цінним продуктом для медичної, фармацевтичної, косметичної, біотехнологічної та інших галузей. Видобуток кератину можливий лише за умов руйнування дисульфідних

ковалентних зв'язків та водневих зв'язків в структурі матеріалу. З метою досягнення найбільш ефективних параметрів технологічного процесу проведено глибокий аналіз існуючих публікацій, результатів досліджень і додаткові дослідження щодо термічних і електричних властивостей курячого пір'я. В залежності від діапазону температур можна виділити три стадії зміни властивостей курячого пір'я. На першій стадії, діапазон температури 25–230 °С, відбувається втрата вологи матеріалу, що становить близько 13 % від загальної маси. На другій стадії, діапазон температури 230–280 °С, відбувається часткове розкладання структури пера, втрата маси до 46 %. Під час третьої стадії, діапазон температури 380–550 °С, відбувається повна деградація, втрата маси 81–84 %. Основними електричними властивостями курячого пір'я є електричний опір, електрична провідність та діелектрична проникність. Електричні властивості змінюються в залежності від структури пір'я. Внаслідок наявності повітряних порожнин в структурі пір'я, діелектрична проникність цього матеріалу становить 1,7. На основі інформації про амінокислотний склад було розроблено візуальну модель молекулярної структури для проведення симуляцій молекулярної динаміки під впливом температури, тиску та магнітного поля. Удосконалено спосіб виробництва кормового білкового борошна з перопухової сировини. Запропоновано електротехнологічний комплекс на базі двошнекового електромеханічного гідролізера, в якому статори розміщені на спільному, нерухомому валу і утворюють зустрічно направлені електромагнітні моменти, приводячи в рух зовнішній феромагнітний ротор без застосування механічного редуктора. За результатами математичного моделювання отримано тривимірні моделі робочого органу двошнекового електромеханічного гідролізера – феромагнітного ротора. Розроблено шляхи підвищення ККД електротехнологічного комплексу шляхом застосування нанорідини в повітряному проміжку феромагнітного ротора, що дозволяє підвищити показники системи завдяки акумуляції теплоти та зменшенню магнітного опору, що, в свою чергу, підвищує обертовий момент приблизно на 8–10 %. Побудовано математичну модель непрямого полеорієнтованого керування двошнековим електромеханічним гідролізером, отримано графічні залежності основних параметрів феромагнітного ротора за умов ступінчатої зміни обертового моменту та циклічної зміни кутової швидкості. Опираючись на результати досліджень, розроблено та виготовлено експериментальний зразок двошнекового електромеханічного гідролізера. Здійснено практичні дослідження електромагнітних, теплових та електромеханічних характеристик. Середні відхилення між моделюванням та експериментом становили: для пускового моменту не більше 2 Н·м; для магнітної індукції на поверхні ротора не більше 0,013 Тл; для магнітної індукції по верхній грані лопаток ротора не більше 3 мТл, відповідно математичні моделі можна вважати адекватними. За результатами дисертаційного дослідження вирішено задачу підвищення ефективності технологічного процесу, надійності роботи електротехнологічного комплексу і стійкості реакції гідролізу, поліпшення якості готового продукту, зниження енергетичних витрат шляхом регулювання параметрів і продуктивності процесу гідролізу при зміні властивостей сировини, високою енергоефективністю, що досягається використанням дисипативної складової електромеханічної частини установки, забезпеченням рівномірності температурного поля в зонах прогріву сировини. Технічну новизну розробленого електротехнологічного комплексу та способу виробництва кормового білкового борошна з перо-пухової сировини підтверджено патентами на винахід.

2. Research aimed at solving the scientific and technical problem of increasing the energy efficiency of processing poultry by-products on an industrial scale was carried out in the work. Keratin is a common structural protein, particularly associated with birds, and occurs in the structure of claws and feathers. For industrial purposes, keratin is a valuable product for medical, pharmaceutical, cosmetic, biotechnological, and other industries. Extraction of keratin is possible only under conditions of the destruction of disulfide covalent bonds and hydrogen bonds in the structure of the material. To achieve the most effective parameters of the technological process, an in-depth analysis of existing publications, research results, and additional research on the thermal and electrical properties of chicken feathers was carried out. Depending on the temperature range, there are three stages of change in the properties of chicken feathers. In the first stage, the temperature range of 25–230 °C, there is a loss of moisture in the material, which is about 13 % of the total mass. In the second stage, temperature range of 230–280 °C, there is a partial decomposition of the pen structure and weight loss of up to 46 %. During the third

stage, in the temperature range of 380–550 °C, complete degradation occurs, and mass loss is 81–84 %. The main electrical properties of chicken feathers are electrical resistance, electrical conductivity, and dielectric constant. Due to the presence of air voids in the feather structure, the dielectric constant of this material is 1.7. Based on the information about the amino acid composition, a visual model of the molecular structure was developed to perform molecular dynamics simulations under the influence of temperature, pressure, and magnetic field. An improved method for the production of feed protein meal from feather and down raw materials. An electrotechnological complex based on a twin-screw electromechanical hydrolyzer is proposed, in which the stators are placed on a common, fixed shaft and form counter-directed electromagnetic moments, driving an external ferromagnetic rotor without the use of a mechanical gearbox. According to the results of mathematical modeling, three-dimensional models of the working body of a twin-screw electromechanical hydrolyzer – a ferromagnetic rotor were obtained. Ways to increase the efficiency of the electrotechnological complex have been developed by using nanofluid in the air gap of the ferromagnetic rotor, which allows to increase in the performance of the system due to the accumulation of heat and reduces the magnetic resistance, which in turn increases the torque by about 8–10 %. A mathematical model of indirect field-oriented control of a twin-screw electromechanical hydrolyzer is constructed, and graphical dependences of the main parameters of the ferromagnetic rotor are obtained under conditions of a step change of torque and cyclic change of angular velocity. Based on the research results, an experimental sample of a twin-screw electromechanical hydrolyzer was developed and manufactured. Practical studies of electromagnetic, thermal, and electromechanical characteristics were carried out. The average deviations between simulation and experiment were: for the starting torque no more than 2 N×m; for magnetic induction on the rotor surface no more than 0.013 T; for magnetic induction on the upper edge of the rotor blades no more than 3 mT, respectively, mathematical models can be considered adequate. According to the results of the dissertation research, the problem of increasing the efficiency of the technological process, the reliability of the electrotechnological complex, and the stability of the hydrolysis reaction, improving the quality of the finished product, reducing energy costs by adjusting the parameters and productivity of the hydrolysis process when changing the properties of raw materials, high energy efficiency, which is achieved by using the dissipative component of the electromechanical part of the installation, ensuring the uniformity of the temperature field in the heating zones of raw materials. The technical novelty of the developed electrotechnological complex and the method of production of feed protein meal from feather and down raw materials is confirmed by patents for the invention.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Заблодський М. М., Ковальчук С. І. Еталонна модель адаптивної системи керування лінійним двигуном. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Електричні машини та електромеханічне перетворення енергії». 2020. № 3. С. 78–83.
- Kovalchuk S., Zablodskiy N., Zhylytsov A., Chuenko R., Gritsyuk V. The numerical analysis of thermal processes in a twin-screw electromechanical hydrolyser for poultry by-products processing. Electrotechnic and Computer System. 2021. Vol. 34 (110). P. 96–103.
- Zablodskiy N., Kovalchuk S. Емпіричне дослідження теплових властивостей шнекового електромеханічного гідролізера для переробки побічних продуктів птахівництва. Енергетика і автоматика. 2022. № 4. С. 5–15.

- Zablodskiy M. M., Pliuhin V. E., Kovalchuk S. I., Tietieriev V. O. Indirect field-oriented control of twin-screw electromechanical hydrolyzer. *Electrical Engineering & Electromechanics*. 2022. № 1. P. 3–11.

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

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Електрична шнекова установка для виготовлення протеїнової кормової добавки з пухо-перової сировини

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0120U102105; 0121U113746

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Заблудський Микола Миколайович
2. Mykola M. Zablodskyi

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мазуренко Леонід Іванович
2. Leonid I. Mazurenko

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417236

Місцезнаходження: пр., Берестейський, буд. 56, Київ, 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шинкаренко Василь Федорович

2. Vasyl F. Shynkarenko

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: 02070921Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Код за ЄДРПОУ: 03070923

Місцезнаходження: пр-т Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Савченко Віталій Васильович

2. Vitalii V. Savchenko

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Синявський Олександр Юрійович

2. Oleksandr Y. Syniavskyi

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради: Кривонос Валерій Єгорович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні: Кривонос Валерій Єгорович

Відповідальний за підготовку облікових документів: Боярчук Сергій Васильович, (044) 527-82-28

Реєстратор: УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна