

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційне дослідження **КОВАЛЬЧУКА Станіслава Ігоровича**
на тему: «**Електротехнологічний комплекс для гідролісної переробки
побічних продуктів птахівництва під впливом магнітного поля**»,
подане на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Актуальність обраної теми. У дисертації проведено дослідження, що мають за мету вирішити науково-технічну задачу підвищення енергоефективності переробки побічних продуктів птахівництва в промислових масштабах.

Кератин є одним з найбільш поширених структурних білків, а в організмі тварин поруч з колагеном він є найбільш важливим біополімером. Видобуток кератину можливий лише за умов руйнування дисульфідних ковалентних зв'язків та водневих зв'язків в структурі матеріалу. Аналіз існуючого досвіду дозволяє зробити висновок, що жорсткі режими хімічних способів обробки призводять до втрати незамінних амінокислот, рацемізації амінокислот білкових гідролізатів, утворенню циклопептидів і зниження біологічної цінності кінцевих продуктів. Найбільшого поширення отримав метод гідротермічного гідролізу. Але спосіб двоступінчастого нагрівання і наступного гідролізу має наступні недоліки: низьку енергоефективність технологічного процесу за відсутності використання дисипативної складової енергії електропривода; наявність в зоні гідролізу сировини з різною вологістю, від чого залежить ступінь нагрівання і глибина гідролізу; неповне руйнування кератинових дисульфідних зв'язків в молекулах пір'яного білку; низький ступінь регулювання процесу.

Обґрунтування структури електротехнологічного комплексу із застосуванням двошнекового електромеханічного гідролізера за умов використання дисипативної енергії, встановленню закономірностей електромагнітних, електромеханічних, теплових та вібраційних процесів сьогодні відсутні дослідження. Тому розроблення електротехнологічного комплексу гідролісної переробки побічних продуктів птахівництва під впливом магнітного поля для підвищення енергоефективності переробки в промислових масштабах є актуальною науково-прикладною задачею. З огляду на зазначене, тема дисертаційного дослідження С. І. Ковальчука є актуальною.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Дисертація характеризується системним підходом до предмету дослідження. Робота складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, які об'єднують шістнадцять підрозділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Структура повністю відповідає цілям і завданням дослідження, дозволяє послідовно розглянути всі проблеми, визначені автором. Обґрунтованість положень, сформульованих у дисертації, підтверджується критичним аналізом наявних вітчизняних та міжнародних джерел, підходами та методами використаними для досягнення поставленої мети дисертаційного дослідження.

Доведеність сформульованих здобувачем висновків, сформульованих в дисертації, належним чином обґрунтовано. В програмних середовищах VMD, QwikMD та NAMD виконано модулювання молекулярної динаміки структурного білку курячого пір'я та експериментально підтверджено термічні та електричні властивості курячого пір'я. Виконано моделюванням в програмному середовищі Comsol Multiphysics електромагнітних процесів в двошнековому електромеханічному гідролізері тощо.

Мета дисертаційного дослідження полягає в розробленні електротехнологічного комплексу гідролісної переробки побічних продуктів птахівництва під впливом магнітного поля для підвищення енергоефективності переробки в промислових масштабах.

Структура дисертації повною мірою охоплює предмет дисертаційного дослідження. Представлені автором джерела дослідження свідчать про системне й ґрунтовне опрацювання проблем та технічних завдань, які вирішуються у дисертаційному дослідженні, та високий рівень наукової підготовки здобувача, його наукову зрілість.

У **вступі** здійснюється обґрунтування вибору теми дослідження, зазначено зв'язок роботи з науковими програмами; визначено мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження; розкрито наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, надано відомості щодо їх упровадження та апробації, а також щодо кількості публікацій, у яких відображено основні положення дисертаційного дослідження.

У **першому розділі** проведено аналіз сучасних технологій і обладнання для переробки побічних продуктів птахівництва, а саме аналіз фізико-хімічних властивостей кератинової сировини та механізмів впливу магнітного поля на її структуру та аналіз досліджень зі створення комплексних математичних моделей електромагнітних, електромеханічних і теплових процесів електромеханічних перетворювачів технологічного призначення.

У **другому розділі** проведені дослідження дали змогу розробити спосіб виробництва кормового білкового борошна з перо-пухової сировини під впливом магнітного поля.

Третій розділ присвячено побудові математичної моделі та дослідженню електромагнітних, електромеханічних, теплових і вібраційних процесів двошнекового електромеханічного гідролізера.

У **четвертому розділі** розроблено структуру електротехнологічного комплексу для гідролісної переробки побічних продуктів птахівництва під впливом магнітного поля, обґрунтовано вибір системи керування електромеханічною системою комплексу, розроблено та виготовлено макетні зразки шнекового електромеханічного гідролізера з зовнішнім нагрівом і впливом електромагнітного поля та активної частини двошнекового електромеханічного гідролізера з внутрішнім розташуванням індукторів електромагнітного поля та наведено результати випробування розробленого електротехнологічного комплексу.

Завершується дисертація розгорнутими **висновками**, у яких здійснено комплексний аналіз наукових напрацювань автора. 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.

Значення одержаних результатів для науки й практики та рекомендації щодо їх можливого використання. Оцінюючи найважливіші здобутки дисертації, варто вказати, що за характером і змістом розкритих питань робота є новітнім комплексним системним дослідженням проблематики у сфері виробництва кормового білкового борошна з перо-пухової сировини. Технічну новизну розробленого електротехнологічного комплексу підтверджено патентами на винахід.

Ознайомлення із науковим дослідженням дає підстави стверджувати, що основні положення і висновки, які виносяться здобувачем на захист, мають відповідний високий

ступінь наукової новизни. Дисертаційне дослідження має обґрунтовані та достовірні наукові висновки, які доповнюють існуючі позиції науковців або по-новому надають вирішення існуючих проблем щодо виробництва кормового білкового борошна з перо-пухової сировини. Елементи наукової новизни сформульовано коректно, їх кількість та кваліфікаційні ознаки відповідають нормативним вимогам. Розроблено рекомендації щодо реалізації енергоефективної електротехнології переробки побічних продуктів птахівництва в промислових масштабах.

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. Основні положення та результати дисертаційних досліджень опубліковано у 16 наукових працях, з яких 3 статті у наукових фахових виданнях України, стаття у науковому виданні іншої держави, включеному до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science Core Collection, 5 публікацій матеріалів конференцій, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science Core Collection, 5 тез доповідей на міжнародних науково-практичних конференціях, патент України на винахід і патент України на корисну модель.

Зазначені публікації повною мірою висвітлюють основні наукові положення дисертаційного дослідження.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. Дисертація є самостійно написаною кваліфікаційною науковою працею із науково-обґрунтованими висновками та рекомендаціями, які виставлені автором для публічного захисту. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідні джерела. У роботі відсутнє привласнення чужих ідей, результатів або слів без оформлення належного цитування. Таким чином, у дисертаційному дослідженні Станіслава Ковальчука відсутні порушення академічної доброчесності.

Питання для дискусійного обговорення та недоліки дисертації щодо її змісту та оформлення:

1. При експериментальному дослідженні електричних параметрів курячого пір'я необхідно було б вказати кількість повторностей та визначити коефіцієнт Кохрена для визначення відтворюваності дослідів.

2. Позначення деяких фізичних величин не відповідає ДСТУ (с. 75), не проставлено одиниці вимірювання (розділ 3.3).

3. При визначенні теплових характеристик макетного зразка шнекового електромеханічного гідролізера необхідно представити дані про адекватність лінійних моделей.

4. Залежності кутової швидкості від моменту двигуна в електроприводі мають назву «механічна характеристика» і зображується на графіках як залежність кутової швидкості від моменту, а не навпаки (рис. 3.16, 3.26).

Водночас викладені зауваження мають переважно дискусійний характер і суттєво не впливають на позитивну оцінку дисертації Станіслава Ковальчука.

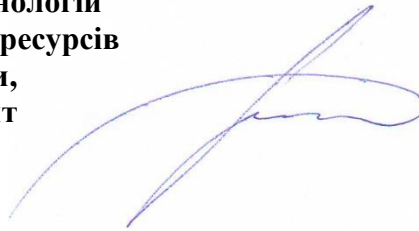
Висновок. Загальний аналіз роботи свідчить про самостійність і цілісність проведеного дослідження, його актуальність і науковий рівень, теоретичне й практичне значення. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в роботі, достатньо повно викладені в опублікованих здобувачем наукових публікаціях. У дисертаційному дослідженні відсутні порушення академічної доброчесності.

Дисертація на тему: «Електротехнологічний комплекс для гідролізної переробки побічних продуктів птахівництва під впливом магнітного поля» відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах

вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261, наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44, а її автор Ковальчук Станіслав Ігорович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 14 «Електрична інженерія» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Рецензент

**Доцент кафедри електротехніки,
електромеханіки та електротехнологій
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
кандидат технічних наук, доцент**



Віталій САВЧЕНКО

