

ВІДГУК

офіційного опонента, професора кафедри інжинірингу машинобудівних технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, доктора технічних наук, професора Барановського Віктора Миколайовича на дисертаційну роботу Верещаги Олексія Леонідовича на тему «Обґрунтування технологічних режимів і конструктивних параметрів шнекових пресів для віджиму олії із насіння рицини», яку подано на здобуття ступеня доктора філософії галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування

Актуальність обраної теми досліджень і зв'язок з науковими планами та програмами.

Сучасний стан виробництва рицинової олії, яка має свої унікальні та специфічні властивості та впроваджені способи її отримання шляхом переробки насіння рицини є відносно задовільним у контексті забезпечення цією сировиною стратегічно важливих галузей промисловості України.

Проте, зростаючий попит на продукт переробки насіння рицини, який є наслідком значного розвитку військової та хімічної галузей промисловості держави, вимагає збільшення виробництва рицинової олії та підвищення її показників якості, що досягається шляхом розробки ефективних технологічних машин, які забезпечують підвищення продуктивності процесу віджимання насіння рицини та її фізико-хімічних властивостей.

Одним із шляхів збільшення виробництва рицинової олії є підвищення ефективності функціонування шнекових пресів шляхом розробки нових конструкцій пресів і обґрунтування раціональних параметрів процесу віджимання насіння рицини та робочих органів шнекових пресів.

У зв'язку з цим, розроблення нових підходів до процесу отримання рицинової олії та дослідження впливу параметрів робочих органів удосконалених конструкцій шнекових пресів з метою підвищення технологічної ефективності віджимання рицинового насіння є актуальним завданням.

Вирішенню цього актуального завдання і присвячена дисертаційна робота Верещаги Олексія Леонідовича на тему «Обґрунтування технологічних режимів і конструктивних параметрів шнекових пресів для віджиму олії із насіння рицини».

Тому тема дисертаційної роботи є актуальною для науки та практики.

Наукові дослідження проводилися відповідно до виконання науково-дослідної роботи в Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного, номер держаної реєстрації 0116U004694

та є важливою частиною реалізації державної програми «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року», яка схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України за № 1071 від 24.07.2013 р.

Ступінь обґрунтованості наукових положень та висновків, сформульованих у дисертації, їх достовірність і новизна.

Виходячи з актуальності теми, автором була поставлена мета та сформульовані основні завдання досліджень, вирішення яких дозволило обґрунтувати раціональні технологічні та конструктивно-кінематичні параметри процесу віджимання насіння рицини шнековими пресами, що дозволило вирішити науково-технічну задачу підвищення продуктивності та якості виробництва вихідного продукту – рицинової олії.

Наукові положення, висновки та рекомендації, які наведено в дисертаційній роботі, є достовірними, новими та належним чином і на достатньому теоретичному та експериментальному рівні науково обґрунтованими.

Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків базується на основі достатньо приведених дисертантом результатах аналітичних і емпіричних досліджень технологічного процесу роботи шнекових віджимних механізмів і отримання рицинової олії з використанням законів гідродинаміки, основних положень теоретичної механіки, теорії машин і механізмів, математики і математичної статистики та виробничої перевірки шнекового робочого органу у складі машинних пресів.

Достовірність наукових положень і висновків підтверджується застосуванням на достатньому рівні математичного та статистичного апаратів з використанням сучасних методик математичного моделювання процесів віджимання рицинового насіння у шнекових пресах, планування, проведення та статистичної обробки результатів експериментальних і порівняльних досліджень, впровадження результатів досліджень у виробництво та достатньою апробацією результатів дослідження у періодичних виданнях і їх оприлюдненням на міжнародних наукових конференціях.

Основні наукові положення, що отримані автором дисертації самостійно за результатами наукових досліджень, відображені у преамбулі та шести пунктах загальних висновків.

Преамбула характеризує основні положення дисертаційної роботи у загальному контексті.

Перший пункт загальних висновків визначає шляхи підвищення ефективності процесу отримання рицинової олії шляхом віджимання рицинового насіння шнековими пресами.

Перший пункт загальних висновків сформований на основі результатів першого розділу дисертаційної роботи.

У другому пункті загальних висновків наведено результати реалізації розробленої математичної моделі тиску в каналі під час віджимання олії та математичної моделі фільтраційного руху олії з врахуванням властивостей рицинової олії і мезги насіння рицини: встановлено закономірності впливу тиску мезги між окремими витками шнека на ефективність пресування та наведено їх параметричні значення; констатовано, що розбіжність результатів теоретичних і експериментальних досліджень ефективності пресування становить не більше 10%.

Другий пункт загальних висновків сформований на основі результатів другого та четвертого розділів дисертаційної роботи

У третьому пункті загальних висновків наведено результати експериментальних досліджень ступеня стиснення мезги залежно від номера пресувального витка та наведено його значення.

У четвертому пункті загальних висновків наведено основні результати експериментальних досліджень ступеня стиснення олії, відносної маси отриманої олії, швидкість фільтрації олії та відповідного тиску на кожному встановленому витку шнека, а також акцентовано про розбіжність теоретичних і експериментальних даних швидкості фільтрації.

У п'ятому пункті загальних висновків констатовано шляхи підвищення ефективності процесу віджимання олії шнековим пресом за рахунок визначення вільних об'ємів камери пресування та встановлено показник зниження олійності макухи рицини.

Третій, четвертий і п'ятий пункти загальних висновків сформовані на матеріалах четвертого розділу роботи.

У шостому пункті висновків наведено економічну ефективність використання удосконаленої технології віджимання насіння рицини та конструкції шнекового преса.

Шостий пункт загальних висновків сформований згідно з результатами п'ятого розділу дисертаційної роботи.

Усі пункти висновків логічно випливають із результатів наукових досліджень, приведених автором у дисертаційній роботі.

Наукова новизна роботи.

Новизна отриманих наукових положень і результатів дисертаційної роботи полягає в тому, що визначено шляхи підвищення ефективності використання машинних пресів за рахунок розробки та обґрунтування раціональних параметрів і режимів роботи шнекового преса, який забезпечує отримання рицинової олії з задовільними показниками якості.

Для визначення раціональних параметрів та режимів роботи шнекового преса автором вперше:

- на основі розробки математичної моделі та її аналізу встановлено нові закономірності впливу технологічних і конструктивно-кінематичних параметрів пресувальних витків шнека на показники ефективності процесу віджимання олії із мезги насіння рицини, що дозволило визначити техніко-економічні показники процесу роботи шнекового преса;
- розроблено та обґрунтовано залежність закону стиснення насіння рицини витками шнека, що дозволило визначити параметри та режими функціонування шнекового преса залежно від його заданої продуктивності;
- уточнено математичні моделі, які описують зміну градієнта тиску в каналі преса залежно від конструктивних параметрів преса з урахуванням властивостей кінцевого продукту, що дозволило обґрунтувати оптимальний тиск мезги на кожному пресувальному витку, який створюється під час пресування.

Практична цінність роботи.

Запропоновано та експериментально обґрунтовано удосконалену технологію віджимання рицинового насіння і конструкцію шнекового преса та визначено його основні раціональні параметри та режими роботи.

Розроблено і виготовлено дослідний зразок шнекового преса та запропоновано рекомендації для вибору його раціональних параметрів і режимів роботи для застосування в виробництві рицинової олії.

Результати досліджень передано в ТОВ «СПП ЛАНА» у вигляді наукового звіту. Конструктивна новизна технічного рішення підтверджена патентом України на корисну модель.

Повнота викладення основних результатів у наукових фахових виданнях і дотримання вимог академічної доброчесності.

Результати досліджень, які проведені дисертантом, у достатньому обсязі апробовані на науково-практичних конференціях і викладені згідно з вимогами в 9 наукових працях, з яких 3 праці опубліковано у фахових виданнях з переліку МОН України категорії Б та 1 стаття у рецензованому зарубіжному журналі. Ці наукові результати відповідають вимогам пункту 11 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затверджених постановою КМ України від 06.03.2019 р. за № 167 та подальших доповнень і змін до «Порядку...».

Повнота викладення матеріалу дисертації відповідає вимогам до оформлення дисертаційних робіт, зміст розширеної анотації ідентичний

структурі та основному змісту дисертації і в достатній мірі відображає основні результати роботи.

Вимоги академічної доброчесності автором дисертації дотримані – використання чужих наукових результатів без посилань на авторів у дисертаційній роботі не виявлено.

Обсяг і структура дисертаційної роботи відповідають вимогам МОН України до дисертаційних робіт на здобуття ступеня доктора філософії.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та загальна характеристика роботи.

Основний зміст дисертації викладено у вступі, 5 розділах і загальних висновках. Основна частина дисертації виконана на 146 сторінках, містить 87 рисунків і 15 таблиць. Також робота має 4 додатки, список використаної літератури з 184 найменувань. Загальний обсяг роботи складає 216 сторінок.

Матеріали всіх розділів логічно пов'язані і разом складають закінчену роботу, яка вирішує поставлені завдання.

Зміст, форма подачі матеріалу та стиль викладання відповідають вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

У вступі (с. 19-24) обґрунтовано актуальність теми, наведено мету, завдання досліджень та загальну характеристику роботи.

У першому розділі «Аналіз технологій та обладнання для віджиму олії із насіння рицини» (с. 25-57) проведено: аналіз основних фізико-механічних властивостей насіння рицини та реологічних властивостей мезги насіння рицини та узагальнених вимог до неї; способів отримання олійних матеріалів та відповідних конструкцій машин; обґрунтування необхідності застосування шнекових пресів.

Зауваження до першого розділу: на наш погляд у першому розділі необхідно було б більшу увагу приділити аналізу недоліків і переваг існуючих способів і конструкцій машин для віджимання рицинової олії, тому що гіпотетично способи, конструкції та принципи роботи в загальному відомі.

У другому розділі «Моделювання процесу пресування мезги насіння рицини у шнекових пресах» (с. 58-88) з метою обґрунтування параметрів і режимів роботи запропонованого шнекового преса наведено розробку та аналіз математичних моделей, які характеризують процес пресування мезги насіння рицини шнековим механізмом.

Зауваження до другого розділу.

1. На нашу думку необхідно було б більш повно обґрунтувати прийняті припущення та спрощення процесу формалізації об'єкта дослідження:

- наявність течії Куета, яка характерна для двох циліндричних поверхонь у аспекті прийнятого припущення, де течію шнека замінено на течію в прямому каналі прямокутного перетину, с. 60, 61;

- на с. 68 записано, що «...теплофізичні властивості сировини...» є постійними, а на с. 64 – «Процес віджимання олії є неізотермічним».

2. Необхідно пояснити:

- яка фізична суть буквеного позначення «к» та його розмірність, рівняння (2.32), с. 71;

- більш детально, з чого випливає тотожність, яку записано нижче рівняння (2.32), с. 71 та фізичну суть буквеного позначення «n» та чому n може бути безкінцевим.

3. Не зрозуміло, за якою моделлю було проведено розрахунки, які викладено у пп. 2.5?

У третьому розділі «Програма і методика експериментальних досліджень» (с. 89-126) з метою реалізації та перевірки адекватності розроблених теоретичних положень наведено програму проведення експериментальних досліджень, опис лабораторних установок, а також наведено стандартні та розроблені методики проведення, обробки і аналізу результатів планованих факторних експериментів.

У четвертому розділі «Аналіз результатів експериментальних досліджень» (с.127-154) наведено результати лабораторних експериментальних досліджень процесу віджимання рицинового насіння шнековим пресом з застосуванням розробленого експериментального обладнання та проведено аналіз отриманих регресійних рівнянь, які характеризують зміну технологічних показників і показників якості рицинової олії залежно від параметрів процесу.

Зауваження до четвертого розділу.

1. На наш погляд, наведені проміжні рівняння регресії (4.4)-(4.6) для визначення оптимуму функції не мають суттєвого інформаційного значення або навантаження та повинні були б розміщені в додатках – встановлення максимального чи мінімального значення функції можна провести на основі аналізу побудованої поверхні відгуку та її двомірного перерізу, тим більш, що отримана функціональна залежність (4.3) не має оптимуму – ні максимуму, ні мінімуму, а має всього лише максимальне та мінімальне значення лише у межах зміни вхідних факторів.

2. Не зрозуміло, за якими експериментальними даними чи за якою функціональною залежністю було виконано графічні побудови, які наведено на рис. 4.4.

3. З рис. 4.14 доволі важко встановити, до чого відносяться дві теоретичні графічні лінії.

У п'ятому розділі «Техніко-економічна оцінка» (с. 155-160) визначено економічну ефективність застосування удосконаленої технології виробництва рицинової олії.

У загальних висновках (с. 161-163) викладено основні розгорнуті результати наукових досліджень і рекомендації їх застосування.

У додатках (с. 183-216) наведено матеріали, які доповнюють результати розділів дисертаційної роботи, а також акти впровадження результатів дисертації у виробничий процес.

Загальні зауваження та дискусійні положення щодо матеріалів дисертаційної роботи

1. У якості дискусійного положення – чи може відбуватися технологічний процес віджимання насіння рицини у пресі, коли шнек преса формалізується як нерухоме тіло? Та на скільки відповідає кінематично-динамічний процес переміщення продукту в гвинтовому механізмі та який формалізовано у вигляді горизонтальної площини?

2. Бажано було б навести:

- обґрунтування вибору функції для проведення апроксимації експериментальних даних, або за якими критеріями вибрано поліном другої степені;

- в додатках результати статистичних розрахунків, які характеризують критерії вибору емпіричної моделі та критерії її перевірки.

3. На наш погляд деякі пункти загальних висновків, які мають констатаційний характер потребують редакційного корегування шляхом їх узагальнення.

3. У роботі трапляються:

- формулювання, які не притаманні дисертації на здобуття ступеня доктора філософії, наприклад, такі стандарти, як «вирішення науково-технічної проблеми», «оптимізації параметрів» тощо;

- невдалих термінів, наприклад, «математична модель тиску», «продольний», «приватні похідні», «експериментальне виведення» тощо.

ВИСНОВОК

1. Дисертаційна робота Верещаги Олексія Леонідовича на тему «Обґрунтування технологічних режимів і конструктивних параметрів шнекових пресів для віджиму олії із насіння рицини», яку подано на здобуття ступеня доктора філософії галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування є завершеною науковою працею, в якій отримано результати самостійних теоретичних і експериментальних досліджень, що дозволяють забезпечити підвищення ефективності виробництва рицинової олії за рахунок розробки та обґрунтування раціональних параметрів і режимів роботи шнекових пресів.

2. Отримані автором результати є новими та науково обґрунтованими, а також перевірені виробничих умовах і підтверджені необхідними документами. Матеріали всіх розділів логічно пов'язані і разом складають закінчену наукову роботу, яка вирішує поставлені завдання.

Зміст, форма подачі матеріалу та стиль викладання відповідають вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

Відмічені недоліки до дисертаційної роботи не знижують її наукового та практичного рівня і не впливають на позитивну оцінку дисертації загалом.

3. Виконані дослідження за ступенем актуальності обраної теми, обґрунтованості наукових положень, їх новизни, повноти викладення результатів дослідження в наукових публікаціях, достатнього рівня апробації результатів дослідження на наукових конференціях, відсутності порушень академічної доброчесності, науковим рівнем та практичним значенням відповідають вимогам МОН України, або пункту 11 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затверджених постановою КМ України від 06.03.2019 р. за № 167, а її автор Верещага Олексій Леонідович заслуговує присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування.

Офіційний опонент,
професор кафедри інжинірингу
машинобудівних технологій
Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя
д.т.н., професор



В.М. Барановський

Підпис Барановського В.М. затверджую:
проректор з наукової роботи
Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя
д.т.н., професор



П.О. Марущак