

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Національного університету «Львівська політехніка»
д.т.н., професору Медиковському Миколі Олександровичу

РЕЦЕНЗІЯ

кандидата технічних наук **Ребот Дарії Петрівни**
на дисертаційну роботу **Гаврана Володимира Богдановича**
«Smart технології автоматизації процесу витискання олії шнековим
пресом»

подану до захисту на здобуття наукового ступеня **доктора філософії**
з галузі знань 12 «Інформаційні технології»
та спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

1. Загальна характеристика роботи

У дисертаційній роботі детально розглянуто актуальну науково-прикладну задачу у галузі розробки та впровадження smart системи керування для автоматизованого витискання олії з різних типів олієвмісних культур. Робота складається з чотирьох розділів, кожний з яких розглядає окремий аспект теми. В роботі проаналізовано наявні технології виробництва рослинної олії, особливості виробництва, а також проблеми які існують в галузі. Обґрунтовано необхідність впровадження новітніх технологій та автоматизації у процес пресування олії. Запропоновано систему керування із використанням smart технологій для оптимізації процесу виробництва, розроблено удосконалену версію шнекового пресу. Отримані результати можуть бути використані у виробництві, а також застосовані до інших видів пресувального обладнання.

2. Оцінка актуальності теми дисертації

У роботі вирішено актуальне наукове завдання модернізації системи керування преса через впровадження низки контрольно-вимірювальних пристроїв та програмованого контролера.

Актуальність теми дисертації полягає в тому, що автор об'єднав два ключових напрямки сучасного розвитку: потребу в підвищенні якості та ефективності переробки олійних культур і використання сучасних технологій автоматизації і керування. З огляду на те, що олійні культури використовують у великому діапазоні галузей - від харчових продуктів до біопалива - пошук способів підвищення ефективності їх виробництва є надзвичайно важливим. Автор вдало вирішує цю проблему в своїй роботі, і надає практичне рішення у вигляді удосконаленого шнекового пресу із smart системою керування, тим самим робить вклад у розвиток даного наукового напрямку і відкриває нові перспективи для практичної реалізації у промисловості.

3. Наукова цінність дисертаційного дослідження

Науковою цінністю дослідження є як теоретичні розробки, так і практичні результати, які можуть бути впроваджені у виробничі процеси, а саме:

- уперше в роботі обґрунтовано технології використання машинного навчання, комп'ютерного зору, а також штучного інтелекту для автоматизації роботи шнекових пресів, зокрема, для аналізу типу олієвмісних культур, ступеня завантаження преса та його інших експлуатаційних характеристик;

- під час виконання роботи було удосконалено алгоритм керування роботою шнекового преса з урахуванням температурних параметрів окремих елементів преса, температурних і масових характеристик витиснутою олії, а також споживаного струму приводу;

- проаналізовано та удосконалено математичні залежності для опису різних аспектів роботи шнекового пресу, що стало передумовою для розроблення smart системи керування роботою преса;

- дослідження сприяло подальшому розвитку експериментальних теорій аналізу техніко-експлуатаційних параметрів шнекових пресів, оснащених удосконаленою системою керування. Було описано вплив температурних параметрів окремих елементів пресу на продуктивність процесу пресування, а також вплив умов завантаження шнека на споживаний струм його приводу.

- запропонована та експериментально протестована система керування відкриває нові можливості для автоматизації та оптимізації роботи шнекових пресів, що робить вагомий внесок у розвиток промисловості загалом, і галузі витискання олії зокрема. Результати дослідження дозволяють підвищити якість олії у процесі виробництва, зменшити витрати енергії та збільшити продуктивність пресів.

Отже, наукова цінність даного дисертаційного дослідження виявляється у розширенні теоретичних розробок та впровадженні практичного рішення із використанням smart технологій для удосконалення виробничого процесу.

4. Оцінка практичного значення результатів роботи

Практичне значення результатів дисертаційної роботи полягає у використанні запропонованої системи керування і удосконаленого шнекового пресу у промисловості для підвищення ефективності та продуктивності виробничих процесів.

Зокрема, практично цінними є наступні результати:

- можливість використання отриманих теоретичних та експериментальних залежностей для налаштування параметрів і режимів

роботи шнекового преса. Це допоможе оптимізувати процеси витискання олій та покращити загальну ефективність.

- запропоновані принципову та функціональну електричні схеми системи керування шнекового преса із урахуванням різноманітних температурних та експлуатаційних параметрів можна використовувати для побудови аналогічних систем керування для інших видів обладнання;

- розроблена та експериментально апробована програма керування шнековим пресом на базі Arduino-мікроконтролера дозволить імплементувати системи машинного навчання, комп'ютерного зору і штучного інтелекту для управління виробничими процесами;

- створений експериментальний макет шнекового преса із удосконаленою системою керування дає можливість використовувати роботу як основу для майбутніх наукових досліджень, а також для навчального процесу, сприяючи підготовці кваліфікованих фахівців у цій сфері.

5. Оцінка достовірності та обґрунтованості основних положень і висновків дисертації

Наукові положення та висновки є теоретично обґрунтованими і підтверджені експериментальними дослідженнями, що свідчить про їхню достовірність, цілісність і логічність.

Практична цінність та актуальність роботи підтверджені апробацією результатів роботи на міжнародних конференціях та наукових семінарах. Основні положення дисертації опубліковано у 13 наукових працях, з яких: 8 статей у наукових фахових виданнях України та 5 праць – у матеріалах і тезах конференцій.

6. Оцінка змісту й оформлення дисертації

Основний матеріал дисертаційної роботи представлено на 110 сторінках. Загальний обсяг роботи становить 141 сторінку. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Дисертація оформлена правильно, структура, мова і стиль відповідають чинним вимогам МОН України.

У вступі висвітлено значущість теми дисертаційного дослідження, окреслено мету дослідження та його завдання, визначено предмет та об'єкт дослідження, перераховано використані методи дослідження. Вступ також зазначає наукову новизну отриманих результатів, їх практичну цінність, та особистий внесок здобувача в усі наукові результати дисертаційної роботи.

Перший розділ присвячений огляду сучасних технологій виробництва рослинних олій, аналізу їх застосування у різних галузях, розглянуто функціональні та конструктивні особливості пресувального обладнання.

У другому розділі автор зосереджує увагу на технічних характеристиках шнекового преса, розглядає можливі напрямки його автоматизації, включаючи розробку функціональних та електричних схем системи керування.

У третьому розділі автор розробляє математичну модель, засновану на аналізі різних параметрів преса, і проводить аналіз напружено-деформованого стану шнекового валу, а також обґрунтовує працездатність і доцільність запропонованої системи керування через розробку електричної схеми приводу та імітаційного моделювання у Tinkercad.

Четвертий розділ присвячений експериментальному вивченню процесу витискання олії за допомогою автоматизованого шнекового преса, включає аналіз впливу температурних параметрів на продуктивність пресу та вплив умов завантаження на споживаний струм його приводу. В цьому розділі також представлені перспективи практичного впровадження системи керування, використанню машинного навчання та подальші удосконалення.

У висновках автор підсумовує основні результати та коротко описує роботу яка була виконана в рамках кожного розділу. В ході виконання роботи всі поставлені завдання були виконані, що дозволило досягти мету дослідження.

7. Зауваження до дисертаційної роботи

Незважаючи на вагомі досягнення викладені в дисертаційній роботі, до неї є наступні зауваження:

1) В першому розділі варто було додати порівняльні характеристики пресового обладнання в підрозділі 1.4.

2) Незначні граматичні помилки (Рис. 2.6. – пресу), вирівнювання тексту по ширині (ст. 38, 42, 45, 76, 90, 112, 113)

3) В другому розділі, пункт 2.3: швидкість завантаження та маса завантаженого насіння теж мала б бути врахована при визначенні оптимальних умов витискання олії при автоматизованому процесі. Вони важливі при визначенні продуктивності преса.

4). В третьому розділі в розрахункових значеннях ніде не вказано параметру температури, а як відомо температура впливає на масу витисненої олії.

Однак зазначені зауваження не є принциповими, істотно не впливають на зміст дисертаційної роботи та не знижують її наукової та практичної цінності.

Висновок

Дисертація характеризується єдністю змісту, виклад матеріалу є логічним та послідовним, основні наукові положення, методичні розробки, висновки та практичні рекомендації є достатньо обґрунтовані та достовірні. Дисертація є завершеною науковою працею та результатом самостійних досліджень.

Робота представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» (галузь знань 12 «Інформаційні технології») та за своїм змістом, структурою, обсягом, науковою новизною та практичним значенням відповідає паспорту спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року №44 зі змінами згідно з Постановою КМ № 341 від 21.03.2022, а її автор, Гавран Володимир Богданович, заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Рецензент:

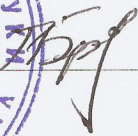
кандидат технічних наук,
доцент кафедри систем
автоматизованого проектування
Національного Університету
«Львівська політехніка»



Дарія РЕБОТ

Підпис к.т.н., Ребот Д.П. засвідчую:

Вчений секретар
Національного Університету
«Львівська політехніка»



Роман БРИЛИНСЬКИЙ

“05” 07 2024 р.