

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

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора **Русина Богдана Павловича**
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. Актуальність теми дисертації.

Тема дисертації «Smart технології автоматизації процесу витискання олії шнековим пресом» є актуальною та відіграє істотну роль у розвитку сучасних технологій та промисловості.

Світові тренди вказують на те, що попит на рослинні олії продовжує зростати. Механічні преси, зокрема шнекові преси, як основний метод отримання олій, потребують модернізації. Автоматизація процесу витискання олії за допомогою smart технологій є вагомим кроком на шляху вирішення цієї проблеми. Впровадження запропонованої у дисертаційній роботі smart системи керування на базі програмованого контролера дозволить автоматично адаптувати експлуатаційні параметри преса в режимі реального часу. Окрім того, тема є актуальною у розрізі розвитку сучасних технологій та штучного інтелекту, та ще раз підтверджує ефективність застосування цих технологій у промисловості і виробництві.

2. Аналіз змісту дисертації.

За своїм змістом дисертаційна робота Гаврана Володимира Богдановича повністю відповідає стандарту освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», галузі знань 12 «Інформаційні технології». Робота є структурованим і завершеним документом, що складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Анотація дисертації коректно відображає її основні положення. Вступ побудований відповідно до вимог і дозволяє зрозуміти тему дослідження, наукову новизну та практичну значущість, завдання, які ставить автор, і які шляхи їх вирішення бачить. Також наведено дані про апробацію результатів роботи та публікації у наукових працях.

У першому розділі автор навів огляд літературних джерел. Описано сучасні технології виробництва рослинних олій, розглянуто конструктивні і функціональні особливості обладнання для виробництва олій.

У другому розділі описано конструкцію шнекового преса LiangTai LTP200 та на основі його тривимірної моделі надано оцінку потенціалу його автоматизації. Встановлено перелік критеріїв, які визначають ефективність роботи пресу. Обґрунтовано алгоритм роботи системи керування.

Третій розділ присвячений створенню математичної моделі для аналізу різних робочих параметрів преса. Він включає аналітичні формули для розрахунку продуктивності преса, тиску в камері пресування та споживаної потужності. Розроблено принципову електричну схему приводу шнекового преса, проведено аналіз напружено-деформованого стану шнекового валу.

Четвертий розділ представляє результати випробувань модернізованого шнекового преса з smart системою керування. В цьому розділі проводиться аналіз температурних параметрів, досліджується вплив умов завантаження на споживаний струм приводу преса та використання технологій машинного навчання для автоматизації роботи шнекових пресів.

У висновках автор підсумовує основні результати своєї роботи та оцінює виконання поставлених завдань. У додатках представлено акт впровадження та додаткові матеріали.

3. Оцінка обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.

Вважаю, що запропоновані наукові положення, висновки та рекомендації достатньо обґрунтовані. Теоретична база дослідження ґрунтується на фундаментальних принципах інформаційних технологій, стандартних методах алгоритмізації і програмування, усталених методиках схемотехніки та стандартизованих методиках обробки експериментальних даних. Здобувач детально вивчив наявний процес витискання олії та алгоритм роботи керування шнекового преса. На основі цього запропоновано smart систему керування. Також було проведено математичне, імітаційне моделювання роботи преса та машинне навчання. Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується результатами моделювань, даними експериментальних досліджень та практичними результатами.

4. Наукова новизна отриманих результатів.

- Уперше обґрунтовано технології використання машинного навчання для автоматизації роботи шнекових пресів.
- Удосконалено алгоритм керування роботою шнекового преса, що враховує значення температурних параметрів окремих елементів преса, температурних і масових характеристик витиснутої олії, а також споживаного струму приводу.
- Удосконалено математичні залежності продуктивності шнекового пресу, максимального тиску в камері пресування та корисної потужності приводу від частоти обертання шнекового валу і кроку витків гвинта шнека. Виведені залежності стали передумовою для розроблення smart системи керування.

- Проведено експериментальний аналіз техніко-експлуатаційних параметрів шнекових пресів, оснащених удосконаленою системою керування. Зокрема, досліджено вплив температурних параметрів окремих частин пресу на продуктивність пресування та вплив умов навантаження шнека на споживаний струм.

5. Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладення наукових результатів в опублікованих працях.

Дисертаційна робота відповідає усім чинним стандартам Міністерства освіти і науки України та включає всі потрібні структурні елементи. Виклад інформації у дисертації є послідовним, логічним та цілісним. Структура і зміст дисертації відповідають темі та завданням роботи.

Основні положення дисертації були представлені у 13 наукових публікаціях, з них: 8 статей у фахових наукових журналах України та 5 робіт – у матеріалах конференцій і тезах доповідей. Застосування результатів дисертації здійснюється через їх інтеграцію у процес викладання академічних предметів як частин навчальних курсів лекцій, так і в ряду лабораторних робіт.

6. Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації.

1. В першому розділі п. 1.4 недостатньо широко висвітлено стан та недоліки існуючого пресового обладнання на основі використання шнеків.
2. Погано сформульовано перший пункт наукової новизни стосовно використання машинного навчання комп'ютерного зору та штучного інтелекту. Це синоніми, тому має бути щось одне і показано, що це дає.
3. В практичних результатах відсутні кількісні оцінки, які б підтверджували переваги над аналогами.
4. В одній із публікацій проаналізовано застосування машинного навчання для виявлення шуму. Потрібно було обґрунтувати, звідки виникають шуми і на які характеристики пресу вони впливають.

5. На рис. 3.6 і 3.7 позначення на осях мають бути написані українською мовою згідно ДСТУ.
6. В п. 4.5 не можна проводити огляд перспектив практичного впровадження, а слід показувати використання запропонованого макету.
7. Не зрозуміло, як відбувається процес навчання нейромережі, яких розмірів була навчальна, валідаційна та тестові вибірки. Крім того, не показано, з якою точністю буде класифікуватися насіння.
8. В роботі зустрічаються граматичні та семантичні помилки (стор. 43,46,63,65,66).

Наведені зауваження не впливають в цілому на отримані результати та зроблені висновки.

7. Загальний висновок.

Дисертаційна робота Гаврана Володимира Богдановича на тему «Smart технології автоматизації процесу витискання олії шнековим пресом» є цілісною, повноцінною кваліфікаційною науковою працею. Наукові положення, методичні розробки, висновки та практичні рекомендації є логічними, аргументованими та достовірними.

Одержані автором результати в області комп'ютерних наук свідчать про вагомий науковий та практичний вклад автора в розвиток сучасних технологій автоматизованого виробництва. Результати дисертаційної роботи можуть бути впроваджені у виробничі процеси та слугувати основною для подальшої модернізації пресувального обладнання і розвитку застосування технологій автоматизації та штучного інтелекту у різних галузях виробництва.

З огляду на актуальність проблеми, вкладом автора у вирішення поставлених завдань та результатами практичного впровадження, вважаю, що дисертаційна робота 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, а її автор, Гавран Володимир

Богданович, заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,

завідувач відділу

інформаційних технологій

дистанційного зондування

Фізико-механічного інституту

ім. Г.В. Карпенка НАН України

Богдан РУСИН

Підпис проф. Русина Б.П. засвідчую.

Т.в.о. ученого секретаря

Фізико-механічного інституту

ім. Г.В. Карпенка НАН України



Михайло ЗАЛІСКО