ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ВІБРАЦІЙНОЇ РЕШІТНОЇ НАСІННЄОЧИСНОЇ МАШИНИ»

Виконав:

здобувач вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» освітньо-професійної програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання

Олександр САВЧУК

Керівник:

кандидат технічних наук, доцент

Владлен ДЕВІН

Оцінка захисту:

Національна шкала _____
Кількість балів ____Шкала ECTS ___

«____»_____ 2026р.

Допускається до захисту:
«____»_____2026р.

Гарант освітньо-професійної програми «Агроінженерія» спеціальності 208 Агроінженерія, доцент _____ ***Сергій ГРУШЕЦЬКИЙ***

м. Кам’янець–Подільський, 2026

ЗМІСТ

Реферат 5
Вступ..... 6
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН, ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ І ОЦІНКА КРИТЕРІЇВ КОНСТРУКЦІЙ НАСІННЄОЧИСНИХ МАШИН..... ...7
1.1Аналіз технологічних ліній і обладнання для очищення і сепарації зерна 7
1.2 Основні технологічні вимоги до очищення зерна..... .12
1.3 Оцінка критеріїв конструкцій і технічних характеристик зернових сепараторів.....13
1.4 Аналіз конструкцій сепараторів..... 16
2. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ 22
2.1 Аналіз існуючих конструкцій повітряно-решітних машин для очищення зерна..... 22
2.2. Обґрунтування вибору моделі конструкції машини повітряно-решітного сепаратора типів А1-БІС та А1-БЛС..... 24
2.3.Особливості конструкції і експлуатації сепараторів А1- БІС та А1-БЛС……...28
2.4. Опис технічних рішень з модернізації повітряно-решітного сепаратора А1-БЛС-100……28
2.6 Технологічний процес виготовлення деталі типу «вал»…….30
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ……..37
3.1 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів, які виникають в процесі експлуатації вібраційного сепаратора..... …...37
3.2 Техніки безпеки при експлуатації повітряно-ситового сепаратора …..38
3.3 Оцінка пожежної небезпеки обладнання та розробка протипожежних заходів..... …..38

3.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях .....….40
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТУ……..41
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ..... ……42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....…...43
ГРАФІЧНА ЧАСТИНА……..45
ДОДАТКИ…….55

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку галузі зберігання зерна ключовим напрямом технічного прогресу є впровадження інноваційних технологічних рішень, автоматизованих виробничих ліній та високоефективного обладнання. Це сприяє підвищенню якості готової продукції, зростанню продуктивності праці на підприємствах, зменшенню втрат сировини, поліпшенню санітарно-гігієнічних умов праці та загальному підвищенню культури виробництва [1, 2]. Одночасно одним із пріоритетних завдань розвитку переробної галузі є створення та впровадження сучасних енергоощадних технологій, які забезпечують можливість виробництва широкого асортименту харчової продукції за умов мінімізації енергетичних витрат. У цьому контексті особливого значення набуває розроблення надійних конструкцій технологічного обладнання, а також підвищення ефективності та довговічності вже існуючих машин [3, 4].

Водночас процес створення нових, більш досконалих технічних засобів і вдосконалення методів їх експлуатації у сфері зберігання та переробки зерна ускладнюється низкою чинників. До основних із них належать різноманітність зернових матеріалів і способів їх сепарування, складність механічної взаємодії частинок між собою та з робочими органами машин, а також недостатній рівень розвитку теоретичних основ процесів сепарації й інженерних методів розрахунку їх параметрів [5–7].

Поглиблене вивчення закономірностей перебігу процесів сепарації є необхідним не лише для проєктування нових машин, але й для оптимізації режимів роботи існуючого обладнання, прискорення впровадження інноваційних рішень, удосконалення технологічних процесів зберігання та переробки зерна, а також систематизації та узагальнення виробничого досвіду.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. У кваліфікаційному проєкті проведено аналіз конструкцій сепараторів з точки зору проходження частинок через отвори решета, технологічних операцій, місця в системі післязбиральної обробки та підготовки насіння, зберігання й переробки зерна.

2. Розглянуто класифікацію повітряно-решітних сепараторів за призначенням, системою пневмосепарації, конструктивними особливостями та ефективністю очищення.

3. Запропоновано модернізацію сепаратора шляхом застосування інерційного віброзбуджувача та заміни решіт на пластини з іншою формою отворів, що забезпечує спрощення конструкції, підвищення ефективності розсіву, зменшення травмування зерна та зниження питомих енерговитрат.

4. Виконано інженерні розрахунки основних параметрів повітряно-решітного сепаратора А1-БЛС-100: підбір підшипників, привідного електродвигуна, розмірів дебалансів, розрахунок дебалансного валу тощо.

5. Розроблено технологічний процес виготовлення деталі «вал» з загальним часом виробництва 30,55 хв, оформленим маршрутно-операційною картою.

6. Проведено аналіз шкідливих і небезпечних факторів, що впливають на оператора, та запропоновано інженерні рішення для зменшення або усунення їх дії під час експлуатації сепаратора.

7. Розрахунки техніко-економічних показників показали річний економічний ефект у розмірі 57 648 грн, що підтверджує економічну доцільність розробки конструкції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вдосконалення технології зберігання і використання зерна / М.Ф. Кулик, А.О. Бабич, А. А. Засуха, Г. М. Калетнік та ін. // Монографія – Вінниця: Інститут кормів УААН, 1996. - 240 с.
2. Берник І.М. Основні засади проектування машин і обладнання переробних виробництв / І.М. Берник. // Теорія і практика будівництва. Науково-технічний журнал. К.: 2011.-№8. – С. 6-9.
3. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин / П.М. Заїка. – Харків: Око, 2006. – 407 с.
4. Тищенко Л.Н. Интенсификация сепарирования зерна / Л.Н. Тищенко. – Харьков: Основа, 2004. – 224 с.
5. Швидя В.О. Теоретичне дослідження аеродинамічного процесу сепарації зерна / В.О. Швидя // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. - Мелітополь: ТДАТУ, 2010. – Вип. 10, Т.5. - С. 56 – 63.
6. Мерко І.Т. Наукові основи і технологія переробки зерна: підручник для студ. вищих навч. закладів. / І.Т. Мерко, В.О. Моргун. – Одеса: Друк, 2001. – 348 с.
7. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв/ За редакцією О.В. Дацишина. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 488 с.
8. Тіщенко Л.Н. Експериментальне дослідження впливу вібрації на ефективність процесу скальперування зернового вороху / Л.М. Тіщенко, С.А. Богданович // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. – вип. 43. – част. І. – 2013. – С. 160–164.
9. Заїка П.М. Сепарація насіння льону на вібраційних сепараторах / П.М. Заїка, М.В. Бакум, А.Д. Михайлов, О.Б. Козій // Вібрації в техніці і технологіях. – №3 (67). – 2012. – С. 106–111.

					01.11 – КР.121с.24.02.26.2.12.7.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Савчук			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літ.	Арк.	Аркушів
Консультант								
Керівник		Девін				ЗВО «ПДУ»		
Н. Контр.		Девін						
Затверд.		Дуганець						

10. Тіщенко Л. М. Про рух по решету віброзріджених зернових мас з внутрішнім в'язко-сухим тертям / Тіщенко Л. М. Ольшанський В. П. Ольшанський С. В. // Вібрації в техніці і технологіях. – №1 (81). – 2016. – С. 145–148.

11. Сепаратор БСХМ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mehzavod.com.ua/bshm/.

12. Ситовой сепаратор ПСО-0,7 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.olis.com.ua/equipments/proizvodstvomukiikrup/sitovoj- separator-pso-07/.

13. Обладнання підприємств харчової та переробної промисловості / І. С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов та ін. – Вінниця: Нова Книга, 2001. 576 с.

14. Богомолов О.В. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових підприємств. Навчальний посібник. / О.В. Богомолов, П.В. Гурський, В.П. Богомолова – Х.: Еспада, 2005. – 432 с.

15. Назаренко І.І. Прикладні задачі теорії вібраційних систем: Навчальний посібник (2-е видання) / І.І. Назаренко. – К.: Видавничий Дім " Слово", 2010. – 440с.

16. Назаренко І.І. Основи проектування і конструювання машин та обладнання переробних виробництв // І.І. Назаренко, І.М. Берник – К.: Аграр Медіа Груп, 2013. – 544 с.

17. Гарнець В.М. Методологія створення машин: Навчальний посібник / В.М. Гарнець, А.В. Безух. – К.: "Хай-Тек Прес", 2010. 376с.

18. Ярошевська В.М. Охорона праці в галузі: Навчальний посібник/ В.М. Ярошевська, В.Й. Чабан; М-во науки і освіти України, – Київ: ВД «Професіонал, 2004. – 286 с.

19. Методичні рекомендації для виконання та оформлення дипломного проєкту для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / Ю.І. Панцир, В.І. Дуганець, А.В. Рудь, В.І. Дуганець, С.П. Комарніцький / За ред. А.В. Рудя, - Кам′янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2025. - 64 с.