ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ НАСІННЄОЧИСНОЇ МАШИНИ»

Виконав:

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

Керівник:
кандидат технічних наук, доцент
Василь ДУГАНЕЦЬ

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 23
2.1 Аналіз існуючих конструкцій повітряно-решітних машин для очищення зерна..... 23
2.2. Обґрунтування вибору моделі конструкції машини повітряно-решітного сепаратора типів А1-БІС та А1-БЛС..... 25
2.3.Особливості конструкції і експлуатації сепараторів А1- БІС та А1-БЛС……..29
2.4. Опис технічних рішень з модернізації повітряно-решітного сепаратора А1-БЛС-100.....…..29
2.5 Технологічний процес виготовлення деталі типу «вал»……..31
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ……...38
3.1 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів, які виникають в процесі експлуатації вібраційного сепаратора ..... …...38
3.2 Техніка безпеки при експлуатації повітряно-ситового сепаратора..…...39
3.3 Оцінка пожежної небезпеки обладнання та розробка протипожежних заходів..... ……40

					01.11-КР.935с.21.11.17.211.ПЗ		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		*Строяновський*			*ЗМІСТ*	Літ.	Арк. / Аркушів
Консультант							
Керівник		*Дуганець В.І.*				*ЗВО «ПДУ»*	
Н. Контр.		*Девін В.В.*					
Затверд.		*Дуганець В.І.*					

3.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях .....….41
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТУ……..42
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ..... …....43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....….44
ГРАФІЧНА ЧАСТИНА……..46
ДОДАТКИ……....56

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку сфери зберігання зерна одним із провідних напрямів технічного вдосконалення є впровадження інноваційних технологій, автоматизованих виробничих систем і високопродуктивного обладнання. Це дає змогу підвищити якість кінцевої продукції, збільшити продуктивність праці, скоротити втрати сировини, покращити санітарно-гігієнічні умови на виробництві та загалом підвищити рівень організації виробничих процесів [1, 2]. Водночас важливим завданням розвитку переробної галузі залишається створення та впровадження енергоефективних технологій, які забезпечують виготовлення широкого асортименту харчових продуктів за умов мінімальних витрат енергії. У цьому зв’язку особливої актуальності набуває розробка надійного технологічного обладнання, а також підвищення ефективності й ресурсу роботи вже існуючих машин [3, 4].

Разом із тим процес проєктування нових, більш досконалих технічних засобів і вдосконалення способів їх використання у сфері зберігання та переробки зерна ускладнюється рядом факторів. До них належать різноманітність зернових матеріалів і методів їх сепарування, складний характер взаємодії частинок між собою та з робочими органами машин, а також недостатній рівень розвитку теоретичних засад процесів сепарації і методик інженерного розрахунку їх параметрів [5–7].

Поглиблене дослідження закономірностей перебігу процесів сепарації є важливим як для створення нових машин, так і для підвищення ефективності використання наявного обладнання. Це сприяє оптимізації режимів роботи, прискоренню впровадження сучасних технічних рішень, удосконаленню технологій зберігання та переробки зерна, а також узагальненню й систематизації практичного виробничого досвіду.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. У дипломному проєкті виконано аналіз конструкцій зернових сепараторів з позиції умов проходження частинок через отвори решіт, послідовності технологічних операцій, а також їх місця в системі післязбиральної обробки, підготовки насіннєвого матеріалу, зберігання та переробки зерна.

2. Досліджено класифікацію повітряно-решітних сепараторів за призначенням, принципами організації пневмосепарації, конструктивними особливостями та рівнем ефективності очищення зернової маси.

3. Запропоновано вдосконалення конструкції сепаратора шляхом впровадження інерційного віброзбуджувача та заміни традиційних решіт на перфоровані пластини з альтернативною формою отворів, що дозволяє спростити конструкцію машини, підвищити ефективність розсіву, знизити травмування зерна та зменшити питомі енерговитрати.

4. Виконано інженерні розрахунки основних параметрів повітряно-решітного сепаратора А1-БЛС-100, зокрема підбір підшипникових вузлів, електродвигуна приводу, визначення розмірів дебалансів та розрахунок дебалансного вала.

5. Розроблено технологічний процес виготовлення деталі «вал» із сумарним штучним часом 30,55 хв, оформлений у вигляді маршрутно-операційної карти.

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

7. Розрахунок техніко-економічних показників засвідчив річний економічний ефект у розмірі 57648 грн, що підтверджує доцільність і ефективність запропонованих конструктивних рішень.

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. - 348с.

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.935с.21.11.17.211.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		*Строяновський*			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літ.	Арк.	Аркушів
Консультант								
Керівник		*Дуганець В.І.*				*ЗВО «ПДУ»*		
Н. Контр.		*Девін В.В.*						
Затверд.		*Дуганець В.І.*						

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.