ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра тракторів, автомобілів та енергетичних засобів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТУВАННЯ СОЛОМИ ПРИ ЗБИРАННІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ ГІДРОФІКОВАНОГО ЗЧІПНОГО ПРИСТРОЮ ДО ТРАКТОРА КЛАСУ 1,4

Виконав:
здобувач освітнього ступеня «бакалавр»
освітньо-професійної програми
«Агроінженерія» спеціальності 208
«Агроінженерія» денної форми навчання

_____ **БОГАЧИК Святослав Віталійовмч**

Керівник: канд. техн. наук, доцент
_____**ПУКАС Віталій Леонідович**

Оцінка захисту:
Національна шкала_____
Кількість балів _____
Шкала ECTS_____
«____» _____ 2026 р.

Допускається до захисту:
«____» _____2026 р.
Гарант освітньо-професійної програми «Агроінженерія»
спеціальності 208 «Агроінженерія»,

кандидат технічних наук, доцент **ГРУШЕЦЬКИЙ Сергій Миколайович**

м. Кам'янець-Подільський, 2026р.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ 1
ВСТУП 1
1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА УМОВ РОБОТИ ГОСПОДАРСТВА 1
1.1 Загальна характеристика підприємства та природно-кліматичні умови 1
1.2 Аналіз умов господарювання та виробничо-технологічна характеристика вирощування провідних культур 2
1.3 Оцінка стану машинно-тракторного парку підприємства та ефективності його логістичного застосування 5
Підсумки першого розділу 10
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР 1
2.1. Огляд застосовуваних технологій у зерновиробництві 1
2.2. Основні етапи виробничого процесу 2
2.3. Прогнозування продуктивності озимих культур 6
2.4. Розрахунок транспортних операцій із соломою 6
Підсумки другого розділу 10
3. МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО З'ЄДНАННЯ АГРЕГАТІВ 1
3.1. Аргументація необхідності конструктивних змін 1
3.2. Детальний опис удосконаленого зчіпного механізму 1
3.3. Особливості вузла інтеграції гідросистем трактора та причіпної техніки 3
3.4. Робочий принцип функціонування автоматизованого пристрою 5
3.5. Вибір та перевірка параметрів гідроциліндра 6
3.6. Розрахунок міцності гідроциліндра 7
3.7. Аналіз пальцевого з'єднання 7
Підсумки третього розділу 8

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ 1
4.1. Організація охорони праці при механізованому транспортуванні соломи 1
4.2. Фінансове забезпечення заходів із безпеки праці 2
4.3. Моделювання ризиків виникнення небезпечних ситуацій під час перевезень 3
4.4. Протипожежні заходи 6
4.5. Система цивільного захисту населення 6
4.6. Збереження ґрунтових ресурсів та екологічна рівновага 7
4.7. Раціональне використання водних ресурсів 8
4.8. Контроль за станом атмосферного повітря 9
4.9. Умови зберігання та застосування паливно-мастильних і допоміжних матеріалів 10
4.10. Вплив антропогенної діяльності на довкілля 11
Підсумки четвертого розділу 11
5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ 13
5.1. Формування вихідних даних для економічних розрахунків 13
5.2. Обчислення трудових витрат 16
5.3. Економічна ефективність транспортування соломи 17
Підсумки п’ятого розділу 18
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 19

ВСТУП

Озима пшениця є однією з провідних зернових культур в аграрному секторі України, що забезпечує продовольчу безпеку та значний експортний потенціал країни. Проте сучасні технології збирання зернових вимагають комплексного підходу, який включає не лише одержання зерна, а й ефективне збирання та утилізацію побічної продукції, зокрема соломи.

Солома є цінною сировиною для тваринництва (як корм та підстилка), альтернативної енергетики (виробництво пелет, брикетів) та відтворення родючості ґрунтів. Разом з тим, процес збирання та транспортування соломи залишається одним із найбільш енергомістких і трудомістких етапів у загальному циклі заготовок. Використання застарілих або неоптимальних логістичних та транспортних засобів призводить до значних втрат часу, перевитрати палива та зниження продуктивності збирального конвеєра.

Трактори тягового класу 1,4 (зокрема сімейства МТЗ), які становлять основу парку техніки більшості вітчизняних агропідприємств, часто агрегатуються з причепами за допомогою стандартних, механічних зчіпних пристроїв. Це уповільнює процеси агрегатування, збільшує витрати часу на маневрування та знижує безпеку праці. Удосконалення технологічного процесу транспортування соломи шляхом модернізації гідрофікованого зчіпного пристрою дозволить автоматизувати процес зчеплення-розчеплення, підвищити маневреність машинно-тракторного агрегату (МТА) та оптимізувати логістику збирання озимої пшениці. Це зумовлює високу актуальність обраного напряму дослідження.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності та зниження енерговитрат процесу транспортування соломи при збиранні озимої пшениці шляхом удосконалення технологічної схеми логістики та модернізації конструкції гідрофікованого зчіпного пристрою трактора класу 1,4.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Аналіз фінансово-господарської діяльності підприємства показав, що природно-кліматичні умови території сприятливі для вирощування основних культур, зокрема зернових та цукрових буряків, які й визначають спеціалізацію господарства. На основі наявного машинно-тракторного парку було розроблено комплексну систему механізації вирощування озимої пшениці за індустріальною технологією, а також складено операційну карту транспортування соломи до місця складування.

Використання трактора МТЗ-820 з модернізованим гідрофікованим зчіпним пристроєм у транспортному забезпеченні зернозбирального комбайна дозволяє підвищити продуктивність агрегату. У роботі детально описано конструкцію цього пристрою та принцип його функціонування.

Окремо проведено аналіз стану охорони праці в господарстві, наведено характеристику системи управління безпекою праці, визначено методи аналізу виробничого травматизму та побудовано модель виникнення небезпечних ситуацій під час транспортування соломи. Також розглянуто заходи щодо запобігання забрудненню ґрунтів, водних ресурсів, атмосферного повітря, а також захисту рослинного і тваринного світу.

Розрахунки економічних показників підтвердили, що застосування удосконаленого зчіпного пристрою забезпечує зростання продуктивності агрегату на 12,8 %, зменшення експлуатаційних витрат на одиницю роботи на 1,12 %, а економічний ефект від його використання у транспортному забезпеченні зернозбиральних комбайнів становить 972,7 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Автомобільні двигуни: Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. / Підручник. 3-тє видання. Арістей, 2007.476 с.

2 Автомобільні двигуни : Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. / підруч. для студентів спец. "Автомобілі та автомобільне господарство" вищ. навч. Закладів / Київ. Арістей, 2004. 438 с.

3 Двигуни внутрішнього згоряння : серія підручників у 6 т. Т. 6 : надійність ДВЗ / Ф. І. Абрамчук, М. К. Рязанцев, А. Ф. Шеховцов / за ред. А. П. Марченка, А.Ф. Шеховцова. Харків : Прапор, 2004. 324 с.

4 Автомобільні двигуни [Текст] : підручник для студ. вищ. навч. закладів / Ф. І. Абрамчук, Ю. Ф. Гутаревич, К. Є. Долганов, І. І. Тимченко. 2-ге вид. Київ. : Арістей, 2005. 476 с.

5 Анісімов В.Ф., Савчинський І.Г. Конструкція і розрахунок автомобільних і тракторних двигунів. Навчальний посібник / МО і науки України. Вінниця: ВДТУ, 2001, 90 с.

6 Трактори та автомобілі. Ч.4. Робоче, додаткове і допоміжне обладнання // Навчальний посібник / В.М. Антощенков, М.Ф. Бойко, А.Т. Лебедєв та інш.; За ред. проф. А.Т. Лебедєва. Харків, 2006.164 с.

7 Білоконь Ю.А., Окоча А.І.. Трактори та автомобілі. Київ.: Вища освіта, 2003.

8 Білоконь Я.Ю., Окоча А. Трактори і автомобілі: Підручник. Київ.: Урожай, 2002. 318 с.

9 Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі. Електрообладнання. Навчальний посібник. Київ.: Вища освіта, 2001. Ч.2. 243 с.

10 Гавриш В.І., Бондаренко В.О. Основи теорії розрахунку мобільних енергетичних засобів: Навчальний посібник. Миколаїв: МДАУ, 2011. 284 с.

11 Головчук А.Ф. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3 кн. / А.Ф. В.Ф. Орлов, О.П. Строков; За ред. А.Ф. Головчука Київ.: Грамота, 2003 Кн.1: Трактори. 336 с.

12 Розрахунок автомобільних двигунів // Навчальний посібник / В.Г. Дяченко, В.С. Саловський, В.М. Кропівний та інш.; За ред. к.т.н. В.Г. Дяченка, к.т.н. В.С. Саловського. Кіровоград : КДТУ, 2003. 266 с.

13 Кисликов В. Ф., Лущик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник 5-е вид. Київ.: Либідь, 2005.275 с.

14 Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів. Київ: Либідь, 2000 399 с.

15 Лебедєв А.Т., Антощенков В.М., Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі. Ч.3. Шасі // Навчальний посібник / А.Т. Лебедєв, В.М. Антощенков, М.Ф. Бойко та інш.; За ред. проф. А.Т. Лебедєва. Київ.: Вища школа, 2004. 336 с.

16 Марченко, А. П. Двигуни внутрішнього згоряння [Текст] : серія підручників у 6 т. Т. 1 : Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин / А. П. Марченко, М. К. Рязанцев, А. Ф. Шеховцов ; за ред. А. П. Марченка, А. Ф. Шеховцова. Харків : Прапор, 2004. 384 с.

17 Марченко, А. П. Двигуни внутрішнього згоряння [Текст] : серія підручників у 6 т. Т. 2 : Доводка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин / А. П. Марченко, М. К. Рязанцев, А. Ф. Шеховцов ; за ред. А. П. Марченка, А. Ф. Шеховцова. Харків : Прапор, 2004. 288 с.

18 Марченко, А. П. Двигуни внутрішнього згоряння [Текст] : серія підручників у 6 т. Т. 3 : Комп'ютерні системи керування ДВЗ / А. П. Марченко, М. К. Рязанцев, А. Ф. Шеховцов ; за ред. А. П. Марченка, А. Ф. Шеховцова. Харків : Прапор, 2004. 344 с.

19 Пильов, В. О. Двигуни внутрішнього згоряння [Текст] : серія підручників у 6 т. Т. 4 : Основи САПР ДВЗ / В. О. Пильов, А. Ф. Шеховцов ; за ред. А. П. Марченка, А. Ф. Шеховцова. Харків : Прапор, 2004. 336 с.

20 Стефановський Б.С., Білоконь Я.Ю., Бобильов Ю.А. Теоретичні основи використання автотракторних двигунів. Київ.: Вища школа, 2008. 280 с.

21 Тимченко І.І. Автомобільні двигуни / І. І. Тимченко, Ю. Ф. Гутаревич, К. Є. Долганов . Харків: Основа, 2005.420 с.

22 Трактори і автомобілі. Автотракторні двигуни. Навчальний посібник. М.Г.Сандомирський, М.Ф.Бойко, А.Т.Лебедєв та ін.; За ред. проф. А.Т.Лебедєва. Київ.: Вища школа., 2000. Ч.1. 357 с.

23 Трактори та автомобілі: Підручник / Я.Ю.Білоконь, А.І.Окоча, С.О.Войцехівський. Київ.: Вища школа, 2003. 560 с.: іл.

24 Форнальчик Є.Ю. Технічна експлуатація та надійність автомобілів / Є.Ю.Форнальчик, М.С. Оліскевич, О.Л. Мастикаш, Р.А. Пельо. Львів: Афіша, 2004. 492 с.