ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Інженерно-технічний факультет
Кафедра технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ З РЕМОНТУ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ НА БАЗІ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ЗЕЛЕНА НИВА» ДНІСТРОВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ З РОЗРОБКОЮ СТЕНДУ ДЛЯ ОБКАТКИ ВЕДУЧИХ МОСТІВ»

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

Керівник:
доцент ***Олександр ОЛЕНЮК***

Оцінка захисту:
Національна шкала _____
Кількість балів _____
Шкала ECTS _____
«____» _____ 2026 р.

Допускається до захисту:
«____» _____ 2026 р.

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

м. Кам’янець-Подільський, 2026

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ПРОЄКТУ ……...4
РЕФЕРАТ ……5
ВСТУП ……6
1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ ПРОЄКТУ ……7
1.1. Характеристика підприємства та природно-кліматичні умови господарства ……7
1.2. Характеристика матеріально-технічної бази підприємства……8
1.3. Обґрунтування теми та завдань проєкту……...10
Висновки до першого розділу ……11
2. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ДІЛЬНИЦІ З РЕМОНТУ ……...12
2.1. Пропонований технологічний процес ремонту зернозбирального комбайна……...12
2.2. Розрахунок програми робіт та загальної трудомісткості ……...14
2.3. Обґрунтування складу основних дільниць майстерні та розподіл трудомісткостей по видам робіт ……...19
2.4. Визначення чисельності робочих та формування штату ремонтно-монтажної дільниці ……19
2.5. Розрахунок обладнання дільниці……..21
2.6. Перевірочний розрахунок площі дільниці……...22
Висновки до другого розділу ……..23
3. РОЗРОБКА СТЕНДУ ДЛЯ ОБКАТКИ ВЕДУЧИХ МОСТІВ……...24
3.1. Призначення та область використання розробленої конструкції……..24
3.2. Описання та обґрунтування розробленої конструкції……24
3.3. Розрахунки, що підтверджують працездатність конструкції ……25

3.4.Рівень нормалізаційної оцінки і уніфікації……..32
Висновки до третього розділу……34
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ……35
4.1.Загальні вимоги до охорони праці в ремонтній майстерні ……35
4.2.Вимоги безпеки при виконанні ремонтних робіт ……...36
4.3.Пожежна безпека……37
4.4.Охорона навколишнього середовища ……..38
Висновки до четвертого розділу……39
5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ……40
Висновки до п’ятого розділу……...41
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ……42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……43
ДОДАТКИ……46

ПЕРЕЛІК АРКУШІВ ІЛЮСТРАТИВНО-ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ:

1. Схема технологічного процесу ремонту комбайну.
2. Технологічне планування ремонтно-монтажної дільниці.
3. Стенд для обкатки ведучих мостів.
4. Робочі креслення.
5. Кінематична схема стенду обкатки ведучих мостів
6. Техніко-економічні показники.

ВСТУП

Сільськогосподарське виробництво України традиційно орієнтоване на вирощування зернових культур, і ефективність цієї галузі значною мірою визначається надійністю та технічною готовністю збиральної техніки. Зернозбиральні комбайни є найбільш складними й матеріаломісткими машинами агропромислового комплексу, а їх несправність під час збиральної кампанії призводить до прямих і суттєвих економічних втрат. Тому підтримання машинно-тракторного парку в належному технічному стані є одним із пріоритетних завдань кожного сільськогосподарського підприємства.

Організація якісного ремонту зернозбиральних комбайнів безпосередньо в умовах господарства дозволяє скоротити строки простою техніки, знизити витрати на її відновлення та забезпечити своєчасну готовність парку до сезонних робіт. Важливою умовою досягнення високої якості ремонту є відповідне технологічне оснащення ремонтних підрозділів – зокрема, наявність спеціалізованих стендів для контролю та обкатування відновлених агрегатів. Проектування ремонтних ділянок із застосуванням сучасних методів організації виробництва та розробка власного нестандартного обладнання є актуальним напрямом підготовки фахівців у галузі агроінженерії.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка проєкту ділянки з ремонту зернозбиральних комбайнів на базі ремонтної майстерні підприємства з конструктивною розробкою стенду для обкатки ведучих мостів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

Проведені дослідження та розробки підтверджують доцільність і практичну цінність запропонованих проєктних рішень щодо організації ремонтної дільниці в умовах ТОВ «Зелена Нива».

1. Аналіз виробничої діяльності підприємства та стану його матеріально-технічної бази виявив недостатній рівень технологічного оснащення ремонтної майстерні, зокрема відсутність спеціалізованого стенду для обкатки ведучих мостів зернозбиральних комбайнів, що обумовило необхідність розробки відповідного проєкту.

2. Обґрунтовано раціональний технологічний процес ремонту зернозбиральних комбайнів та виконано комплекс технологічних розрахунків, на підставі яких визначено програму і трудомісткість робіт, склад виробничих підрозділів, потребу в обладнанні та чисельність персоналу проектованої дільниці.

3. Розроблено конструкцію стенду для обкатки та випробування ведучих мостів; виконані інженерні розрахунки підтвердили її працездатність і міцність елементів. Коефіцієнт уніфікації конструкції – 78%, що свідчить про раціональність прийнятих рішень і можливість широкого впровадження стенду на інших підприємствах із капітального ремонту зернозбиральної техніки.

4. Розроблений комплекс заходів з охорони праці та захисту навколишнього середовища забезпечує безпечні умови для персоналу майстерні й мінімізує негативний вплив ремонтного виробництва на довкілля.

5. Техніко-економічні розрахунки підтвердили економічну доцільність реалізації проєкту: річний економічний ефект становить 1 079 239,97 грн., а строк окупності додаткових капіталовкладень (4 836 400 грн.) – близько 4,5 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні рекомендації для виконання та оформлення дипломного проєкту здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Н7 (208) «Агроінженерія» / Ю.І. Панцир А.В. Рудь, С.М. Грушецький, Вік.І. Дуганець, Вас.І. Дуганець / за ред. А.В. Рудь. Кам'янець-Подільський, ЗВО «ПДУ», 2025. 68 с.

2. Мельник С.І., Гуральчук А.Ф. Технічна експлуатація і надійність машин : підручник. Львів : Львівський національний аграрний університет, 2021. 428 с.

3. Гетун Г.В., Кобець А.М. Технічна експлуатація машин : навчальний посібник. Харків : Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П. Василенка, 2020. 312 с.

4. Горб Я.О. Удосконалення технології поточного ремонту зернозбиральних комбайнів : кваліфікаційна робота бакалавра. Дніпро : Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2025. 71 с.

5. Ремонт та реконструкція решіт зернозбиральних комбайнів : стаття. ДосАгро : веб-сайт. 2023.

6. Periadičnist tekhnichnoho obsluhovuvannia kombainiv. KF Systems : веб-сайт. 2022.

7. Management of the efficiency of using the machine and tractor fleet of agrarian enterprises. Agrosvit. 2020. No. 15. P. 82–88.

8. Zhang C., Zhao X. Research on comprehensive operation and maintenance based on intelligent monitoring of combine harvesters. Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1885. 042002.

9. Cai W., Li J., Zhang Y. Fault diagnosis of combine harvester threshing drum using grain impact sensing and adaptive hybrid analysis. Biosystems Engineering. 2026. Vol. 229. P. 55–66.

10. Гевко І.Б., Костецький А.Я. Стенди та випробувальне обладнання для агрегатів автомобілів : навчальний посібник. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, 2023. 210 с.

11. Механізація технологічних процесів технічного обслуговування та ремонту автомобілів : навчальний посібник / за ред. В.Ф. Кисляка. Дніпро : ДНУЗТ, 2020. 256 с.

12. Neugebauer R., Ihlenfeldt S. Machine tool design for gearbox assembly and testing. Procedia CIRP. 2020. Vol. 93. P. 265–270.

13. Li H., Wang J., Zhou Y. Development of fatigue test bench for gearbox assembly of crawler combine harvester. Journal of Agricultural Mechanization Research. 2022. Vol. 44, No. 10.

14. Zhang Y., Liu F., Chen Q. Design and analysis of a test bench for agricultural vehicle drive axles. Applied Mechanics and Materials. 2021. Vol. 882. P. 120–127.

15. Axak N. Development of multi-agent system of neural network diagnostics and remote monitoring of patient. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. Vol. 4, No. 9(82). P. 4–11.

16. Development of multi-functional test bench for automotive drive axles. SAE Technical Paper. 2020.

17. Dutta A., Singh B. Dynamic analysis of belt-drive systems for test benches. Mechanism and Machine Theory. 2021. Vol. 158. 104230.

18. ISO 12100:2010. Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction. Geneva : International Organization for Standardization, 2010. 82 p.

19. Пістан О.В., Мельник С.В. Охорона праці на автомобільному транспорті : навчальний посібник. Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2020. 280 с.

20. Охорона праці в галузі : навчальний посібник / за ред. В.М. Гандзюка. Дніпро : Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2021. 356 с.

21. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-XII (зі змінами станом на 2024 р.). Відомості Верховної Ради України.

22. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII (зі змінами станом на 2024 р.). Відомості Верховної Ради України.

23. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 64 с.

24. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 52 с.

25. Як правильно оформити документи з охорони праці в автосервісі. Укрексперт НВЦ : веб-сайт. 2024.

26. Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC. Official Journal of the European Union. 2006. L 157. P. 24–86.

27. Kolesnyk V., Savchenko O. Risk assessment and management in service stations for agricultural machinery. Journal of Eco-Agri-Tourism. 2022. Vol. 18, No. 2. P. 45–53.

28. Глущенко В. В., Чмирьова Л. В., Пахомов В. П. Економіка та організація автомобільного господарства : навчальний посібник. Кропивницький : Центральноукраїнський національний технічний університет, 2023. 260 с.

29. Мазур А. Г., Козаченко Г. В., Сухий В. В. Економіка транспорту : підручник. Львів : Національний лісотехнічний університет України, 2021. 340 с.