«ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Інженерно-технічний факультет
Кафедра тракторів, автомобілів та енергетичних засобів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ЗАСОБІВ МАЛОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ З РОЗРОБКОЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛА МОТОБЛОКА»

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

Керівник:
доцент ***Віталій ПУКАС***

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

Допускається до захисту:
«___» червня 2026 р.

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

м. Кам’янець-Подільський, 2026

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ 1
ВСТУП 4
1. АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЧО-ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФГ «ЧЕРЬОМУШКИ» 6
1.1. Загальна характеристика фермерського господарства «Черьомушки» 6
1.2. Опис планування станції технічного сервісу 7
1.3. Характеристика початкового стану об'єкта проєктування 12
1.4. Структура та режим роботи виробничих зон станції технічного обслуговування 12
1.5. Аналіз несправностей і дефектів деталей мотоблоків 15
1.6. Висновки та визначення завдань проєкту 19
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ПОТРЕБИ В УДОСКОНАЛЕННІ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ МАЛОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ 21
2.1. Заходи з модернізації технології ремонту та перелік сервісних послуг 21
2.2. Продукція для реалізації та рекомендації щодо її вибору 25
2.2.1. Мотоблок 25
2.2.2. Тример 26
2.2.3. Бензопилка 28
2.3. Проєктування сервісного центру 30
2.3.1. Визначення зони обслуговування 31
2.3.2. Обґрунтування трудомісткості робіт при технічному сервісі малої техніки 32
2.3.3. Режим роботи та фонди часу спеціалізованого відділення 33
2.3.4. Визначення чисельності персоналу 35
2.3.5. Вибір обладнання 35
2.3.6. Розрахунок виробничої площі відділення 39

2.4. Розробка карти технічного обслуговування 40
2.5. Нормування процесу відновлення колінчастого валу 168F 41
2.5.1. Будова колінчастого валу та типові дефекти 41
2.5.2. План технологічного процесу зварювальної операції 44
2.5.3. Нормування технологічних операцій 46
2.6. Висновки до розділу 2 50
3. РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ТОКАРНО-ГВИНТОРІЗНОГО ВЕРСТАТУ ДЛЯ ФРЕЗЕРНИХ ОПЕРАЦІЙ 51
3.1. Обґрунтування необхідності конструктивної розробки 51
3.2. Огляд існуючих пристроїв 52
3.3. Опис конструкції пристрою 54
3.4. Монтаж пристрою 56
3.5. Принцип роботи 56
3.6. Розрахунок міцності деталей 57
3.6.1. Розрахунок міцності зварного шва 57
3.6.2. Розрахунок різьби стопорного гвинта 58
3.6.3. Розрахунок ходового валу на міцність 59
3.7. Висновки до розділу 3 62
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ 63
4.1. Організація та аналіз стану охорони праці у господарстві «Черьомушки» 63
4.2. Рекомендації щодо підвищення безпеки та поліпшення умов праці 64
4.3. Висновки до розділу 4 65
5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЄКТУ 67
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 70

ВСТУП

Ефективність аграрного виробництва визначається не лише дотриманням технологічних норм вирощування культур, а й здатністю забезпечити їх виконання за допомогою сучасних машин та систем обслуговування. Високий рівень технічної підтримки, своєчасний ремонт і правильна експлуатація обладнання формують основу стабільного розвитку галузі. У процесі глобальних економічних змін аграрний сектор зазнає суттєвої трансформації, що проявляється у зміні структури попиту на техніку та переформатуванні ринку її збуту. Після ліквідації централізованої системи постачання технічних засобів сучасний ринок залишився без чіткої регуляторної бази, що створює значні труднощі для виробників і споживачів [1]. У таких умовах технічний сервіс набуває стратегічного значення, адже він не лише підтримує працездатність машин, а й забезпечує конкурентоспроможність вітчизняної продукції.

Аналіз сучасної практики показує, що рівень організації технічного обслуговування ще далекий від оптимального. Поряд із великими тракторами, комбайнами та вантажними автомобілями активно використовуються малогабаритні механізовані засоби – мотоблоки, косарки, бензопили. Вони виконують значний обсяг робіт, проте для них відсутня розвинена система сервісного супроводу. Якщо для великої техніки існують майстерні та ремонтні бази, то для малої механізації бракує спеціалізованих центрів, що негативно впливає на її надійність. Попит на таку техніку останніми роками різко зріс, особливо серед мешканців сільських територій. Власники мотокультиваторів стикаються з проблемою недостатньої інформації щодо переліку та періодичності робіт із технічного обслуговування, адже інструкції виробників часто містять лише загальні відомості [2].

Малогабаритні машини потребують ретельного планування експлуатації та розширеного комплексу профілактичних заходів, що дозволяє знизити витрати на їх утримання та продовжити строк служби. Для забезпечення

довговічності мотоблоків, кущорізів чи бензопил необхідно систематично проводити огляди, регулювання та підготовку до сезонного використання. Багато власників намагаються самостійно дбати про свої агрегати, проте стикаються з низкою труднощів: відсутність кваліфікованих рекомендацій, нестача місця для зберігання, ігнорування важливих порад щодо консервації. Це призводить до зниження ефективності та підвищення ризику поломок.

Ринок малої механізації залишається нестабільним: поряд із продукцією відомих брендів із Китаю, Польщі чи Словаччини пропонуються моделі різної якості [1]. Якщо для техніки європейських виробників існують сервісні центри, то власники китайських машин часто залишаються сам на сам із проблемами після покупки. Відсутність належної підтримки ускладнює експлуатацію та знижує довіру споживачів. Саме тому створення спеціалізованих центрів продажу, обслуговування та ремонту малої механізованої техніки є ключовим завданням для забезпечення стабільності ринку та підвищення рівня технічної культури в аграрному секторі.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

На базі СФГ «Черьомушки» розроблено проєкт створення сервісного центру з продажу та обслуговування мінітехніки.

Основні техніко-економічні параметри:

- радіус обслуговування майстерні – 32 км;

- трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт – 3660 люд.-год.;

- кількість працюючих – 2 робітники;

- площа кожної дільниці – 30 м² (розміри 6×5 м);

- дільниці розміщуються в одному приміщенні, добудованому до складу розміром 8×12 м.

Технічна частина передбачає розробку спеціального пристосування для фрезерних робіт на токарно-гвинторізному верстаті. Це значно розширює його функціональні можливості та знижує собівартість ремонтів, адже відпадає потреба у замовленні сторонніх фрезерних операцій.

Організаційно-технічні заходи з охорони праці спрямовані на запобігання травматизму та забезпечення безпечних умов роботи. Розроблені інструкції з безпечної експлуатації токарного верстата дозволяють виконувати ремонтні роботи якісно та без ризику для працівників.

Економічні показники:

- капітальні вкладення – 96 000 грн;

- термін окупності – 2 роки;

- рівень рентабельності – 21,4 %.

Таким чином, запропонований проєкт є економічно доцільним, має достатній запас ефективності та перспективи розвитку, а також забезпечує розширення спектра послуг фермерського господарства.

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.