

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет інженерно-технологічний

Кафедра агроінжинірингу

До захисту

Допускається

Завідувач кафедри _____

Шуляк М.Л.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: «Організація ділянки по технічному обслуговуванню і ремонту трактора New Holland T8.390 в умовах ТОВ "Агротрейд-Виробництво" в Сумській області »

Виконав: _____ Цікало М.А.
(підпис) (Прізвище, ініціали)

Група: AI2202-1ст

(Науковий) керівник: _____ Коноплянченко Є.В.
(підпис) (Прізвище, ініціали)

Суми – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерно-технологічний

Кафедра агроінжинірингу

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

Спеціальність **208** Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

агроінжинірингу

Шуляк М.Л.

“__” _____ 202_ року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Цікало Максим Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Організація дільниці по технічному обслуговуванню і ремонту трактора New Holland T8.390 в умовах ТОВ "Агротрейд-Виробництво" в Сумській області,

2. керівник роботи: Коноплянченко Є.В., к.т.н., доц.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “__” _____ 202_ року

3. Строк подання здобувачем роботи: “25” 05 2025 року.

4. Вихідні дані до роботи:

Базове господарство: ТОВ АГРОТРЕЙД-ВИРОБНИЦТВО.

Базова модель: New Holland T8.390

5. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1.Характеристика виробничої бази

2.Аналіз технологічного процесу ремонту в господарстві

3.Визначення структури та складу підрозділів майстерні

4.Схема технологічного процесу ремонту трактора New Holland T8.390

5.Розрахунок потрібної кількості ремонтів та ТО

6.Визначення кількості працівників

7.Обґрунтування добору обладнання та інструменту

8.Планування ремонтної ділянки

9.Охорона праці

10.Оцінка економічної ефективності організації ділянки

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			
Нормоконтроль			
Економічне обґрунтування			

7. Дата видачі завдання: “04” вересня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи
1.	обрання теми	до 01.10.2024	
2.	Аналіз літературних джерел з обраної тематики	до 01.12.2024	
3.	Складання плану роботи	до 01.01.2025	
4.	Написання вступу	до 23.01.2025	
5.	Написання другого розділу	до 15.02.2025	
6.	Написання третього розділу	до 12.03.2025	
7.	Написання першого розділу	до 15.04.2025	
8.	Підготовка розділів “Охорона Праці” та “Економічне обґрунтування”	до 01.05.2025	
9.	Написання висновків	до 07.05.2025	
10.	Подання роботи на перевірку унікальності	до 10.05.2025	
	Подання на рецензування	до 24.05.2025	
	Подання до попереднього захисту	до 25.05.2025	

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Максим Цікало

(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

Євген Коноплянченко

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Цікало Максим Анатолійович «Організація дільниці по технічному обслуговуванню і ремонту трактора New Holland T8.390 в умовах ТОВ "Агротрейд-Виробництво" в Сумській області».

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня бакалавра за освітньою програмою «Агроінженерія» зі спеціальності 208 «Агроінженерія» Сумський національний аграрний університет, Суми, 2025.

У дипломній роботі розглянуто питання організації дільниці з технічного обслуговування і ремонту трактора New Holland T8.390 в умовах функціонування сільськогосподарського підприємства ТОВ «Агротрейд-Виробництво», розташованого в Сумській області. Метою роботи є розробка ефективної схеми організації технічного обслуговування з урахуванням специфіки експлуатації техніки в аграрному виробництві та забезпечення її надійності і безперебійності роботи.

Об'єктом дослідження є виробнича дільниця технічного обслуговування сільськогосподарської техніки, предметом – технологічний процес ТО та ремонту трактора New Holland T8.390. У процесі дослідження використано методи техніко-економічного аналізу, проектування виробничих процесів, графічне моделювання та нормативні розрахунки.

У роботі проведено аналіз технічних характеристик трактора, визначено обсяги робіт з ТО і ремонту, розраховано потребу у виробничих площах, обладнанні, матеріалах та персоналі. Запропоновано раціональне планувальне рішення дільниці з урахуванням вимог безпеки праці, екологічності та виробничої ефективності.

Ключові слова: технічне обслуговування, трактор New Holland T8.390, ремонт, агропідприємство, виробнича дільниця, проектування.

ABSTRACT

Tsikalo Maksym Anatoliyovych "Organization of a site for technical maintenance and repair of the New Holland T8.390 tractor in the conditions of LLC "Agrotrade-Production" in the Sumy region".

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in the educational program "Agroengineering" in specialty 208 "Agroengineering" Sumy National Agrarian University, Sumy, 2025.

The thesis examines the organization of a maintenance and repair section for the New Holland T8.390 tractor at the agricultural enterprise Agrotrade-Production LLC, located in the Sumy region. The aim of the work is to develop an effective maintenance organization scheme, taking into account the specifics of equipment operation in agricultural production and ensuring its reliability and uninterrupted operation.

The object of the study is the production department for the maintenance of agricultural machinery, and the subject is the technological process of maintenance and repair of the New Holland T8.390 tractor. The study uses methods of technical and economic analysis, production process design, graphical modeling, and normative calculations.

The work analyzes the technical characteristics of the tractor, determines the scope of maintenance and repair work, and calculates the need for production space, equipment, materials, and personnel. A rational planning solution for the site is proposed, taking into account the requirements of occupational safety, environmental friendliness, and production efficiency.

The results of the study can be used to implement an effective maintenance system in the conditions of a specific farm or when designing similar facilities at other enterprises in the agro-industrial complex.

Keywords: maintenance, New Holland T8.390 tractor, repair, agricultural enterprise, production site, design.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 РОЗДІЛ АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ “АГРОТРЕЙД-ВИРОБНИЦТВО”.....	7
1.1 Характеристика виробничої бази.....	7
1.2 Обґрунтування теми проєкту.....	9
1.3. Аналіз технологічного процесу ремонту в господарстві.....	11
1.4 Характеристика трактора New Holland T8.390.....	14
2. ПРОЕКТУВАННЯ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ.....	18
2.1. Визначення структури та складу підрозділів майстерні.....	18
2.2. Схема технологічного процесу ремонту трактора New Holland T8.390.....	20
2.3. Розрахунок потрібної кількості ремонтів та ТО на один трактор New Holland T8.390 на рік.....	24
2.4. Визначення кількості працівників.....	27
2.5. Обґрунтування добору обладнання та інструменту.....	30
2.6. Планування ремонтної ділянки.....	32
2.7. Оцінка економічної ефективності організації ділянки.....	35
ВИСНОВКИ.....	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	41
ДОДАТКИ.....	43

ВСТУП

Сільське господарство залишається однією з провідних галузей економіки України, яка забезпечує продовольчу безпеку держави та формує значну частину експортного потенціалу країни. Зростання масштабів сільськогосподарського виробництва, впровадження ресурсозберігаючих технологій та вимоги до якості виконання агротехнічних операцій зумовлюють необхідність використання сучасної високопродуктивної техніки, такої як трактори іноземного виробництва.

В умовах інтенсивної експлуатації машинно-тракторного парку одним із ключових чинників підтримання стабільної роботи сільськогосподарської техніки є організація ефективної системи технічного обслуговування і ремонту. З огляду на це, актуальним є проектування та удосконалення діляниць з технічного сервісу безпосередньо на базі сільськогосподарських підприємств.

Особливої уваги заслуговує організація обслуговування техніки преміум-класу, зокрема тракторів New Holland T8.390, що використовуються у великих господарствах, таких як ТОВ «Агротрейд-Виробництво» Сумської області. Враховуючи високу складність конструкції та значну вартість ремонту, потреба у продуманій системі сервісного обслуговування є економічно виправданою та технічно необхідною.

Метою дипломної роботи є розробка раціонального проєкту організації діляниці з технічного обслуговування і ремонту трактора New Holland T8.390 в умовах ТОВ «Агротрейд-Виробництво», що дозволить підвищити ефективність експлуатації техніки та зменшити простої.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз технічного стану трактора New Holland T8.390 та умов його експлуатації на підприємстві.
2. Розрахувати обсяги робіт із технічного обслуговування та ремонту.

3. Обґрунтувати потребу у виробничих площах, обладнанні, матеріалах та персоналі.
4. Запроєктувати планувальне рішення ділянки та розробити технологічну схему роботи.
5. Проаналізувати економічну ефективність впровадження проєкту.

Об'єкт дослідження – виробнича ділянка технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

Предмет дослідження – організація технологічного процесу обслуговування та ремонту трактора New Holland T8.390 на аграрному підприємстві.

1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АГРОТРЕЙД-ВИРОБНИЦТВО»

1.1. Характеристика виробничої бази

ТОВ «Агротрейд-Виробництво» — це сучасне багатoproфільне аграрне підприємство, що здійснює свою діяльність на території Сумської області. Основними напрямками роботи господарства є вирощування зернових (пшениця, кукурудза) та технічних культур (соняшник, соя), обробіток ґрунту, внесення добрив, посівні та збирання кампанії, а також зберігання та логістика сільськогосподарської продукції.

Площа оброблюваних угідь підприємства перевищує 3000 гектарів, що зумовлює необхідність наявності потужного і технічно справного машинно-тракторного парку, здатного забезпечити виконання повного комплексу польових робіт у стислий агротехнічний період. Саме тому на підприємстві активно експлуатується сучасна сільськогосподарська техніка, включаючи трактори, комбайни, культиватори, сівалки, обприскувачі тощо.

Центральне місце у машинно-тракторному парку займають трактори New Holland серії T8, зокрема New Holland T8.390, які призначені для виконання енергоємних робіт — глибокої оранки, культивації, передпосівного обробітку та агрегативання з широкозахватними посівними та ґрунтообробними знаряддями.

Матеріально-технічна база підприємства включає:

1. Машинно-тракторний парк:

- понад 50 одиниць техніки, серед яких провідну роль відіграють трактори New Holland, John Deere, Claas;
- техніка здебільшого імпортного виробництва, з високим рівнем автоматизації та електронного управління.

2. Ремонтно-обслуговуюча зона:

- закриті приміщення майстерні для виконання ТО і поточних ремонтів;

- зона мийки;
- запас інструментів та обладнання;
- зовнішній майданчик для зберігання техніки в міжсезоння.

3. Складське господарство:

- склад запасних частин, витратних матеріалів та мастильних рідин;
- ємності для зберігання дизельного пального, AdBlue;
- система обліку запасів.

4. Адміністративно-побутові приміщення:

- приміщення для інженерно-технічного персоналу;
- кімнати відпочинку для механізаторів;
- архів технічної документації;
- навчально-інформаційний клас.

Особливості експлуатації техніки:

Умови експлуатації тракторів на полях підприємства характеризуються високим рівнем навантаження, особливо в періоди весняної посівної та осіннього збирання. Середньорічний напруження одного трактора типу New Holland T8.390 становить приблизно 1800 мотогодин. Такий інтенсивний режим роботи вимагає суворого дотримання регламентів технічного обслуговування та своєчасного проведення ремонтів.

Однак аналіз технічного стану ремонтної дільниці показує, що наявна база не дозволяє повною мірою забезпечити високоякісне сервісне обслуговування сучасної техніки: відсутнє обладнання для діагностики електронних систем; не вистачає спеціалізованих підйомників і стендів для вузлів тракторів; мийна зона не оснащена системою очищення технічної води; не передбачено зонування майстерні за видами робіт; відсутня цифрова система обліку виконаних робіт і витрат.

ТОВ «Агротрейд-Виробництво» має розвинену виробничу структуру та сучасний технічний парк, однак наявні потужності ремонтно-обслуговуючої дільниці не відповідають вимогам до сервісу техніки нового покоління, зокрема тракторів New Holland T8.390. Це створює загрозу зростання витрат, зниження технічної готовності, зменшення строку служби техніки та втрат виробничого часу. У зв'язку з цим виникає потреба у проектуванні нової дільниці з технічного обслуговування та ремонту з урахуванням особливостей конструкції, регламентів обслуговування та технологічних вимог до обслуговування техніки даного типу.

1.2. Обґрунтування теми проєкту

Однією з головних умов ефективного функціонування аграрного підприємства є наявність техніки, що відповідає сучасним вимогам до продуктивності, точності та надійності.[1] У структурі машинно-тракторного парку ТОВ «Агротрейд-Виробництво» провідну роль відіграють трактори New Holland T8.390, які є складними високотехнологічними машинами, здатними працювати з широкозахватними агрегатами в інтенсивному режимі.

У сучасних умовах зростає залежність аграрного виробництва від технічної справності таких машин, оскільки навіть короточасні простої під час посівної або збиральної кампанії можуть призвести до суттєвих економічних втрат.[2] Враховуючи інтенсивність експлуатації тракторів та їхню складну конструкцію, постає актуальна потреба у створенні ремонтної дільниці, яка дозволить забезпечити високоякісне технічне обслуговування (ТО) та оперативний ремонт техніки без залучення сторонніх сервісних центрів.

Причини актуальності створення ремонтної дільниці:

1. Інтенсивна експлуатація техніки:

- трактори New Holland T8.390 працюють в середньому до 1800 мотогодин на рік, що передбачає щонайменше 11 технічних обслуговувань і 2 поточні ремонти.
2. Високий рівень технічної складності:
- наявність електронних систем управління, автоматичних трансмісій CVT, гідравліки високого тиску, систем прецизійного землеробства потребує спеціалізованого діагностичного обладнання, програмного забезпечення та кваліфікованого персоналу.
3. Недосконалість існуючої ремонтної бази:
- відсутність стендів для діагностики;
 - недостатня площа та зонування майстерні;
 - обмежений набір спеціалізованого інструменту;
 - незадовільний рівень охорони праці та умов для роботи персоналу.
4. Залежність від сторонніх сервісів:
- підвищення витрат на обслуговування техніки;
 - затримки в ремонті через логістику;
 - порушення графіків технологічних операцій на полі.

Ефект від реалізації проєкту ремонтної дільниці:

- Підвищення технічної готовності тракторів — скорочення тривалості ремонтів та простоїв.
- Зменшення витрат — оптимізація вартості ремонту, зниження потреби у викликах сервісних центрів.
- Контроль за якістю обслуговування — впровадження системи внутрішнього технічного обліку.
- Покращення умов праці — забезпечення відповідності приміщень санітарним та виробничим нормам.

- Ефективне управління запасами — створення складу ЗІП з електронним контролем залишків.

Створення спеціалізованої дільниці з технічного обслуговування та ремонту тракторів New Holland T8.390 є обґрунтованим з технічної, організаційної та економічної точок зору. Такий проєкт дозволить ТОВ «Агротрейд-Виробництво» досягти вищого рівня автономності у сервісному обслуговуванні, покращити логістику технічного супроводу, зменшити витрати на експлуатацію машин та забезпечити сталий розвиток виробничої інфраструктури підприємства.

1.3. Аналіз технологічного процесу ремонту в господарстві

Технологічний процес технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки в господарствах повинен бути спрямований на підтримання техніки в справному стані, зменшення кількості відмов та запобігання аваріям під час польових робіт.[3] Особливої уваги потребують трактори New Holland T8.390, які мають складну конструкцію, електронне управління, гідростатику, автоматизовану трансмісію, системи телеметрії та точного землеробства.

На сьогодні технологічний процес ремонту тракторів у ТОВ «Агротрейд-Виробництво» не повністю відповідає вимогам до обслуговування сучасної імпортової техніки. Більшість робіт виконується вручну, без належного обладнання, що призводить до затягування термінів ремонту та погіршення якості обслуговування.

Поточна схема ремонту включає такі основні етапи:

1. Приймання техніки в ремонт
 - Здійснюється візуальний огляд трактора.
 - Фіксується причина звернення.
 - Трактор передається у зону технічного обслуговування або ремонту залежно від стану.

2. Мийка та очищення

- Виконується вручну або за допомогою мийки високого тиску.
- Залишки масла та бруду не завжди повністю видаляються, що ускладнює подальшу діагностику.

3. Діагностика несправностей

- Здійснюється переважно візуальним методом або шляхом перевірки функціональних систем.
- Відсутні комп'ютерні діагностичні прилади для зчитування кодів помилок із електронних блоків трактора.

4. Дефектація вузлів та агрегатів

- Розбірка здійснюється на відкритому майданчику або в примітивно обладнаному цеху.
- Відсутні спеціалізовані стенди для перевірки та обкатки агрегатів.

5. Ремонт або заміна компонентів

- Ремонт часто обмежується заміною вузлів без глибокого аналізу причини поломки.
- Бракує інструменту для точної збірки та контролю моменту затягування кріплень.

6. Складання та випробування

- Складання проводиться без застосування динамометричних ключів.
- Випробування зазвичай обмежуються коротким запуском двигуна без навантаження.

7. Передача техніки в експлуатацію

- Відсутній контроль якості виконаних робіт.
- Не ведеться електронний облік обслуговування.

Основні недоліки наявного процесу:

1. Відсутність діагностичного устаткування (CAN-інтерфейс, програмне забезпечення PLM™).
2. Невпорядкованість зонування майстерні: техніка, інструменти, персонал розміщуються без логічної структури.
3. Обмежена технічна база: немає пресів, зйомників, стендів для гідравлічних насосів і коробок передач.
4. Низька ергономіка робочих місць: погане освітлення, нераціональне розміщення інструменту.
5. Відсутність цифрової системи обліку ремонтів і технічного супроводу.

Наслідки недосконалості процесу:

1. Затримки у виконанні ремонтних робіт.
2. Зростання витрат на обслуговування.
3. Простіювання техніки в період високого навантаження.
4. Підвищений знос вузлів через несвоєчасне обслуговування.
5. Зниження строку служби техніки.

Проведений аналіз свідчить про наявність серйозних організаційно-технічних проблем у процесі ремонту сільськогосподарської техніки в ТОВ «Агротрейд-Виробництво».[30-31] Існуюча система не враховує специфіку високотехнологічної техніки, такої як трактор New Holland T8.390, що потребує застосування спеціалізованих методів діагностики, точного регламенту обслуговування, високої кваліфікації персоналу та наявності сучасного обладнання.

Тому організація нової ремонтної дільниці є необхідною умовою для підвищення ефективності використання машинно-тракторного парку, зниження експлуатаційних витрат та забезпечення стабільної роботи техніки впродовж усього агротехнічного циклу.[4-5]

1.4. Характеристика трактора New Holland T8.390

Трактор New Holland T8.390 є представником четвертого покоління тракторів серії T8, що виготовляються компанією CNH Industrial під брендом New Holland Agriculture. Цей трактор належить до класу потужних універсальних колісних тракторів, призначених для виконання широкого спектра сільськогосподарських робіт — від глибокого обробітку ґрунту до агрегування з широкозахватними сівалками та обприскувачами.[6] Машина поєднує в собі високу потужність, інтелектуальне керування та енергоефективність, що робить її однією з найефективніших у своєму класі.

Параметр	Значення
Тип двигуна	Cursor 9, 6-циліндровий, з турбонаддувом та інтеркулером
Робочий об'єм	8,7 л
Номінальна потужність	340 к.с. (250 кВт)
Максимальна потужність	389 к.с. (286 кВт)
Максимальний крутний момент	1670 Н·м при 1400 об/хв
Коробка передач	Auto Command™ CVT (безступенева трансмісія)
Привід	Повний (4WD), з диференціальним блокуванням
Максимальна швидкість руху	50 км/год

Параметр	Значення
Гідравлічна система	До 6 зовнішніх виходів; продуктивність — до 321 л/хв
Задня навіска	Підйомна здатність — до 9980 кг
Передня навіска (опційно)	До 5800 кг
Паливний бак	681 л дизпалива + 96 л AdBlue
Маса без навісного обладнання	Близько 11 000 кг
Габарити (довжина × ширина × висота)	6,6 × 2,5 × 3,4 м
Радіус розвороту	5,5 м
Колісна база	3450 мм

Таблиця 1.4

Основні технічні характеристики New Holland T8.390

Особливості конструкції та комплектації

1. Двигун FPT Cursor 9

- Відповідає екологічному стандарту Tier 4B / Stage IV завдяки застосуванню системи селективного каталізу (SCR) та використанню реагенту AdBlue.
- Оснащений електронною системою управління потужністю EPM, що автоматично додає потужність під навантаженням.

2. Коробка передач Auto Command™

- Забезпечує плавне регулювання швидкості руху без перемикання передач.
- Діапазон швидкості — від 0 до 50 км/год без ривків.
- Наявність 4-х діапазонів передач із можливістю програмування робочих режимів.

3. Гідросистема

- Продуктивний насос забезпечує ефективну роботу з гідрофікованими агрегатами.
- Індивідуальне регулювання витрати рідини на кожен вихід.
- Підтримка системи Power Beyond для зниження втрат потужності.

4. Кабіна CommandView™ III

- Простора шумоізолювана кабіна з панорамним оглядом.
- Ергономічна панель керування з джойстиком та монітором IntelliView™.
- Клімат-контроль, Bluetooth, система автоматичного ведення по GPS (IntelliSteer™).

5. Електроніка та навігація

- Підтримка супутникової навігації RTK з точністю до $\pm 2,5$ см.
- Вбудована система телеметрії PLM™ Connect для дистанційного моніторингу техніки.
- CAN-шина для обміну даними між модулями управління.

Переваги трактора New Holland T8.390:

1. Висока продуктивність при низьких витратах пального;
2. Широка уніфікація з навісними агрегатами;
3. Можливість точного землеробства;
4. Комфортні умови роботи для оператора;

5. Надійність і тривалий ресурс вузлів;
6. Простота інтеграції в цифрову інфраструктуру господарства.

Особливості технічного обслуговування та ремонту

Обслуговування трактора New Holland T8.390 потребує:

1. використання фірмового програмного забезпечення для діагностики (Service Tool / PLM);
2. доступу до CAN-інтерфейсів та спеціалізованих сканерів;
3. застосування динамометричного інструменту;
4. регулярної перевірки SCR-системи, електронних блоків управління, гідравлічних компонентів;
5. наявності персоналу з відповідною кваліфікацією та навичками роботи з англійською технічною документацією.

Трактор New Holland T8.390 є представником техніки нового покоління з високим ступенем автоматизації та електронного керування.[7] Його експлуатація вимагає наявності належної ремонтної інфраструктури, яка дозволить швидко та якісно здійснювати сервісні операції.[29] Саме це обґрунтовує потребу в проектуванні спеціалізованої ділянки для технічного обслуговування та ремонту такої техніки в умовах ТОВ «Агротрейд-Виробництво».

2. ПРОЕКТУВАННЯ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

2.1. Визначення структури та складу підрозділів майстерні

Для забезпечення безперервного функціонування тракторів New Holland T8.390 у межах сільськогосподарського виробництва необхідно створити спеціалізовану ремонтну дільницю, що дозволить здійснювати всі види технічного обслуговування та поточних ремонтів безпосередньо на території підприємства.[28] Така дільниця має включати технологічно обґрунтовану інфраструктуру з поділом на функціональні зони, кожна з яких буде виконувати окремі завдання в межах єдиного технологічного процесу.

№	Назва зони	Призначення
1	Приймально-діагностична зона	Візуальний огляд техніки, зчитування кодів помилок, електронна діагностика, первинне документування.
2	Зона миття та очищення	Підготовка техніки до ремонту, мийка корпусу та агрегатів, видалення бруду, мастил, сторонніх домішок.
3	Зона технічного обслуговування	Заміна масел, фільтрів, перевірка тиску, рівнів, базові налаштування згідно з регламентом ТО.
4	Ремонтно-монтажна дільниця	Демонтаж, ремонт і монтаж вузлів: трансмісії, гідросистеми, ходової частини.
5	Зона електроніки та діагностики	Перевірка та налагодження електросистем, CAN-шини, блоків управління, оновлення ПЗ.

№	Назва зони	Призначення
6	Агрегатна зона	Розбірка, дефектація, збірка основних агрегатів — двигунів, насосів, редукторів.
7	Склад запасних частин та ЗІП	Зберігання фільтрів, ущільнень, болтів, масел, інструментів та запчастин зі штрих-кодовою системою.
8	Побутово-адміністративна частина	Кімната майстра, зона відпочинку персоналу, документація, технічна бібліотека, охорона праці.

Таблиця 2.1

Структура ремонтної майстерні включає такі основні підрозділи

Технічні та функціональні вимоги до зон:

- Приймальна зона має бути обладнана естакадою або оглядовою ямою, системою освітлення не менше 500 лк, комп'ютером зі сканером CAN.
- Мийна зона повинна мати стоки з масловідокремлювачем, систему збору технічної води та інструменти високого тиску (≥ 150 бар).
- ТО-зона включає стаціонарні стійки для домкратів, набір змінного інструменту, стенди мастилозаміни.
- Зона електроніки обладнана антистатичними килимками, ізольованим живленням 12/24В, діагностичними планшетами з ПО PLM™.
- Ремонтна частина включає гідравлічний прес, кран-балку, пристосування для обслуговування трансмісій CVT.
- Склад має бути розділений на зони зберігання за номенклатурою, температурним режимом (від +5 до +25 °С) та вогнестійкістю.

Організаційна структура персоналу ремонтної майстерні:

- Начальник дільниці — керує виробничим процесом, відповідає за планування і контроль якості.
- Механіки-слюсарі — виконують ремонтні операції, заміну вузлів, складання техніки.
- Інженер-діагност — проводить перевірку електронних систем, звітує про виявлені помилки.
- Оператор з обліку ЗІП — відповідає за логістику і видачу матеріалів.
- Технік із гідравліки — спеціаліст вузького профілю для роботи з високотисковими системами.
- Фахівець з електроніки — налаштовує і перевіряє CAN-модулі, навігаційне обладнання, монітори.

Ремонтна дільниця для обслуговування тракторів New Holland T8.390 повинна мати чітку структуру з логічним поділом на зони, кожна з яких виконує вузькоспеціалізовану функцію в межах загального технологічного процесу.[8-9] Такий підхід дозволить підвищити продуктивність праці, скоротити тривалість простоїв, підвищити якість сервісу та відповідність сучасним вимогам до технічного обслуговування імпортової сільськогосподарської техніки.

2.2. Схема технологічного процесу ремонту трактора New Holland T8.390

Ремонт тракторів New Holland T8.390 в умовах господарства має бути організований за принципами раціонального розподілу етапів обробки техніки, з урахуванням особливостей конструкції, електронного керування та сучасних систем діагностики.[10] Технологічний процес включає логічно послідовні етапи — від прийому техніки до передачі її в експлуатацію після ремонту.

№	Етап технологічного процесу	Зміст дій
1	Надходження техніки на дільницю	Розміщення трактора у приймальній зоні, первинний огляд, встановлення черговості ремонту.
2	Попереднє очищення та мийка	Повна мийка корпусу, агрегатів, видалення залишків мастила, бруду, пилу, підготовка до огляду.
3	Діагностика технічного стану	Підключення до CAN-шини, зчитування кодів помилок, перевірка гідравліки, трансмісії, електроніки.
4	Дефектація	Розбірка вузлів, виявлення несправностей, внесення до дефектувальних відомостей.
5	Підбір/замовлення запчастин	Формування потреби у ЗІП, перевірка на складі, замовлення відсутніх елементів.
6	Ремонт вузлів і агрегатів	Проведення відновлення або заміни пошкоджених елементів, налаштування, перевірка працездатності.
7	Складання трактора	Монтаж вузлів у зворотній послідовності, застосування динамометричного інструменту.

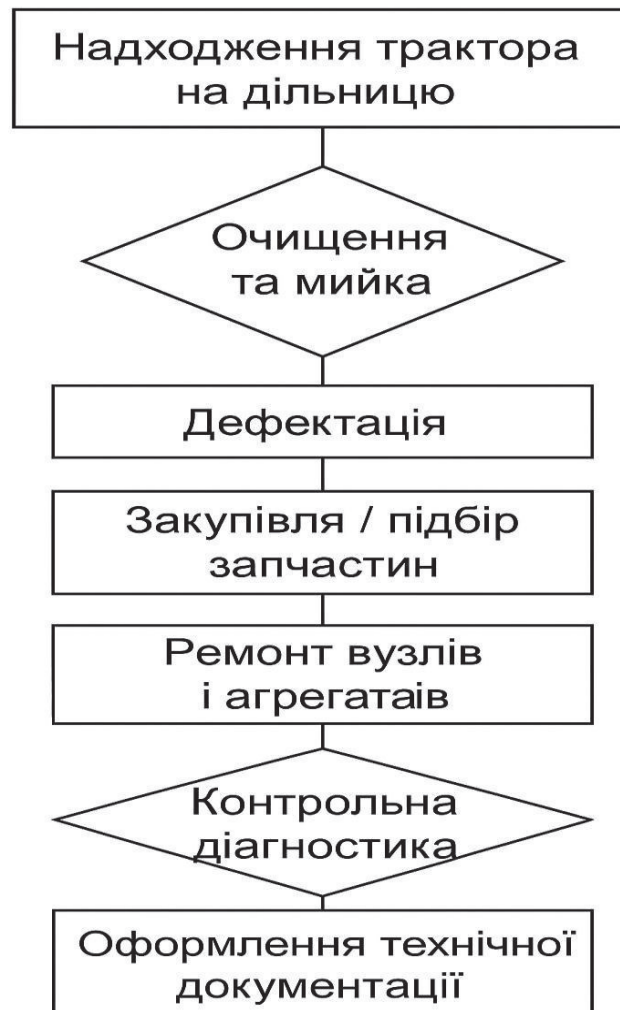
№	Етап технологічного процесу	Зміст дій
8	Контрольна діагностика і випробування	Повторне підключення до сканера, тестування під навантаженням, перевірка герметичності систем.
9	Оформлення технічної документації	Запис у журнал ремонту, оформлення акта виконаних робіт, внесення в електронну систему.
10	Передача техніки в експлуатацію	Інструктаж оператора, пробний запуск, надання рекомендацій із подальшого обслуговування.

Таблиця 2.2

Основні етапи технологічного процесу ремонту

Графічне представлення

Технологічна схема ремонту може бути представлена у вигляді блок-схеми з наступними умовними позначеннями:



1. **Прямокутники** — етапи ремонту.
2. **Ромбовидні вузли** — контрольні точки (діагностика, перевірка).
3. **Стрілки** — напрямок процесу.

Це дозволить візуалізувати послідовність дій та взаємозв'язки між зонами майстерні:

- приймальна зона → мийка → діагностика → дефектація → ремонт → контроль → передача техніки.

Особливості ремонту трактора New Holland T8.390

1. Необхідність використання офіційного діагностичного програмного забезпечення PLM™.

2. Присутність багатьох електронних блоків вимагає дотримання правил антистатичного захисту.
3. Ремонт трансмісії типу AutoCommand™ CVT вимагає точного регулювання та спеціалізованих стендів.
4. Доступ до даних CAN-шини для оновлення або перепрограмування модулів управління.
5. Дотримання вимог регламентів CNH Industrial щодо моментів затягування кріплень.

Схема технологічного процесу ремонту трактора New Holland T8.390 повинна відповідати вимогам виробника, передбачати чітку послідовність дій, відповідне зонування ремонтної ділянки та наявність спеціалізованого обладнання.[25-27] Рациональне структурування етапів ремонту забезпечує високу якість робіт, мінімізує простой техніки та підвищує ефективність роботи всього машинно-тракторного парку підприємства.

2.3. Розрахунок потрібної кількості ремонтів та ТО на один трактор New Holland T8.390 на рік

Для забезпечення надійної та безпечної експлуатації тракторів New Holland T8.390 необхідно дотримуватись регламентованих інтервалів технічного обслуговування (ТО) та вчасного проведення ремонтів. Порушення цих графіків призводить до перевитрат пального, зниження ресурсу агрегатів, збільшення простоїв та фінансових втрат.[11]

Розрахунок кількості обслуговувань і ремонтів на один трактор проводиться з урахуванням середньорічного напрацювання, інструкцій виробника та нормативних коефіцієнтів періодичності.

Показник	Позначення	Значення
Річне напрацювання трактора	$T_{річн}$	1800 мотогодин
Періодичність ТО-1 (регулярне обслуговування)	$t_{ТО1}$	250 мотогодин
Періодичність ТО-2 (розширене обслуговування)	$t_{ТО2}$	500 мотогодин
Частота поточного ремонту	$t_{ПР}$	1000 мотогодин
Частота середнього ремонту	$t_{СР}$	4000 мотогодин

Таблиця 2.3.1

Вихідні дані для розрахунку

2. Розрахунок кількості технічних обслуговувань:

1. Кількість ТО-1 на рік:

$$N_{ТО1} = \frac{T_{річн}}{t_{ТО1}} = \frac{1800}{250} = 7,2 \approx 7 \text{ разів на рік}$$

Кількість ТО-2 на рік:

$$N_{ТО2} = \frac{T_{річн}}{t_{ТО2}} = \frac{1800}{500} = 3,6 \approx 4 \text{ рази на рік}$$

Вид обслуговування / ремонту	Формула розрахунку	Кількість на рік
ТО-1	1800250	7 разів
ТО-2	1800500	4 рази
Поточний ремонт	18001000	2 рази
Середній ремонт	18004000	1 раз на 2 роки

Таблиця 2.3.2

Узагальнена таблиця результатів розрахунку

Згідно з проведеними розрахунками, трактор New Holland T8.390 при середньорічному навантаженні в 1800 мотогодин потребує:

1. 7 технічних обслуговувань типу ТО-1,
2. 4 ТО-2,
3. 2 поточних ремонти щороку,
4. а також 1 середній ремонт кожні 2 роки.

Ці дані є основою для визначення завантаженості ремонтної ділянки, планування закупівель запасних частин та матеріалів, формування графіка обслуговування, і безпосередньо впливають на розрахунок необхідної чисельності працівників.

2.4. Визначення кількості працівників

Раціональне визначення кількості персоналу ремонтної дільниці є критично важливим для забезпечення безперебійної роботи сервісного обслуговування техніки. Для тракторів New Holland T8.390, які мають складну конструкцію та інтелектуальні системи керування, потрібно залучати кваліфікований персонал із розподілом за функціональними напрямками: діагностика, ремонт агрегатів, гідравліка, електроніка, технічне обслуговування тощо.

Показник	Значення
Кількість тракторів New Holland T8.390 у господарстві	5 одиниць
Середньорічне напрацювання одного трактора	1800 мотогодин
Кількість ТО (усіх типів) на один трактор	11 обслуговувань на рік
Кількість ремонтів на один трактор	2 поточних + 0,5 середніх
Середня трудомісткість одного ТО	6 людино-годин (ТО-1), 12 (ТО-2)
Поточний ремонт	35 людино-годин
Середній ремонт	70 людино-годин
Робочий рік одного працівника	1980 годин (з урахуванням відпусток, вихідних, ККД)
Коефіцієнт змінності роботи	1 (одно-змінна робота)

Таблиця 2.4**Вихідні дані для розрахунку**

Розрахунок загальної трудомісткості обслуговування і ремонту на рік:

1. ТО на 5 тракторів:

ТО-1: $7 \times 6 \text{ год} \times 5 \text{ тракторів} = 210 \text{ год}$

ТО-2: $4 \times 12 \text{ год} \times 5 \text{ тракторів} = 240 \text{ год}$

Разом на ТО: 450 людино-годин

2. Поточні ремонти:

2 ремонти $\times 35 \text{ год} \times 5 \text{ тракторів} = 350 \text{ год}$

3. Середні ремонти (0,5 на рік):

0,5 ремонту $\times 70 \text{ год} \times 5 \text{ тракторів} = 175 \text{ год}$

Загальна річна трудомісткість:

$450+350+175=975$ людино-годин на рік

3. Розрахунок кількості працівників:

$$Ч_{п} = \frac{T_{\text{заг}}}{T_{\text{працівника}} \times K_{\text{зм}}} = \frac{975}{1980 \times 1} \approx 0,49$$

Для надійного забезпечення процесу та з урахуванням виконання допоміжних робіт (миття, діагностика, документація), мінімально рекомендована кількість — 2 працівники, що забезпечить:

- виконання ремонтів у терміни;

- роботу з інтелектуальними системами;
- оперативне реагування в пікові періоди.

Посада	Кількість	Функції
Механік із ремонту техніки	1	ТО, розбирання, монтаж, заміна вузлів
Діагност-електронщик	1	Діагностика CAN, прошивка, налаштування електронних систем
Завідувач ЗІП (сумісно)	0,5	Облік і видача запасних частин, контроль залишків, облік у системі
Начальник дільниці	0,5	Організація роботи, технічний контроль, звітність

Таблиця 2.4

Пропонована структура персоналу ремонтної дільниці

Для повноцінної роботи ремонтної дільниці, що обслуговує трактори New Holland T8.390, необхідно залучити мінімум 2 штатних працівники з відповідною кваліфікацією. Такий штат забезпечить стабільне виконання технічного обслуговування та ремонтів, зменшить простої техніки та сприятиме підтриманню високого рівня технічної готовності машинно-тракторного парку.

2.5. Обґрунтування добору обладнання та інструменту

Для організації ефективної роботи ремонтної дільниці, яка обслуговуватиме трактори New Holland T8.390, необхідно забезпечити її відповідним технологічним обладнанням, інструментами, стендами та діагностичними пристроями.[12] При цьому добір устаткування повинен враховувати технічні особливості об'єкта обслуговування, трудомісткість операцій, нормативи часу, рівень автоматизації, а також обсяг запланованих ремонтів.

1. Вимоги до ремонтної бази для тракторів New Holland T8.390

Ці трактори мають такі конструктивні особливості:

- електронна система керування двигуном і трансмісією (через CAN-шину);
- автоматична коробка передач AutoCommand™ CVT;
- гідравлічна система високої потужності (до 321 л/хв);
- висока маса (≈11 тонн) — вимагає вантажопідіймального обладнання;
- система точного землеробства IntelliSteer™ — потребує сервісу і калібрування;
- SCR-система очистки вихлопу — обслуговування вузлів AdBlue.

№	Група обладнання	Найменування / Призначення
1	Підймальне обладнання	Кран-балка (1 т); домкрати на 10 т; вантажні підйомники
2	Загально-ремонтне обладнання	Слюсарний верстак; лещата; набір ручного інструменту; комплект головок, ключів
3	Спеціалізоване обладнання	Стенд для перевірки гідронасосів; обладнання для обслуговування трансмісій CVT

№	Група обладнання	Найменування / Призначення
4	Діагностичне обладнання	CAN-сканер New Holland Service Tool; комп'ютер з ПЗ PLM™; мультиметр; тестер тиску
5	Масилозаміна	Станція для заміни масел і охолоджувальної рідини; компресор; бак для збору відпрацьованих рідин
6	Мийна установка	Мийка високого тиску (150–200 бар), система очистки зворотної води
7	Обладнання для електроніки	Антистатичні килимки, паяльна станція, блок живлення 12/24 В, осцилограф
8	Засоби охорони праці	Витяжки, вентиляція, захисні екрани, протиожогові комплекти, протипожежне обладнання

Таблиця 2.5

Основні групи обладнання для дільниці

3. Інструменти спеціального призначення:

1. Динамометричні ключі (для точного затягування кріплень згідно з інструкцією CNH);
2. Знімачі підшипників і шестерень;
3. Інструмент для зняття роз'ємів CAN-шини;
4. Калібровані мірні пристрої для перевірки рівня рідин;
5. Пристрій для калібрування датчиків навігації та рівняння антени IntelliSteer™.

4. Організація зберігання та логістики:

Для ефективної експлуатації інструментів і обладнання передбачається:

1. розподіл робочих зон (по агрегатах: двигун, гідравліка, електроніка);
2. шафи для інструменту з маркуванням;
3. зона швидкого доступу до витратних матеріалів;
4. облік виданого ЗІП через електронну форму.

Підбір обладнання для ремонтної дільниці має враховувати специфіку конструкції та експлуатації тракторів New Holland T8.390, зокрема потребу в обслуговуванні високонавантажених гідравлічних і електронних систем.[13] Використання сучасного діагностичного й спеціалізованого обладнання дозволить підвищити якість ремонту, знизити час простою техніки та забезпечити відповідність дільниці міжнародним стандартам сервісу. Добре організоване технічне оснащення є запорукою успішного функціонування дільниці та економічної ефективності всього підприємства.

2.6. Планування ремонтної дільниці

Раціональне планування ремонтної дільниці є критично важливим етапом у проєктуванні технічної інфраструктури господарства. Грамотно організований простір підвищує ефективність роботи персоналу, зменшує час на виконання операцій, забезпечує безпеку праці та дозволяє якісно обслуговувати техніку великогабаритного класу, зокрема трактори New Holland T8.390.[14]

Загальні вимоги до планування

Враховуючи габарити трактора New Holland T8.390 (довжина — 6,6 м, ширина — 2,5 м, висота — 3,4 м), а також потребу у вільному доступі до всіх вузлів, мінімальні розміри одного ремонтного поста мають становити: Довжина \geq 11 м,Ширина \geq 6 м,Висота приміщення \geq 5 м

З урахуванням розміщення допоміжного обладнання, проходів, інструментальних шаф і зон безпеки, загальна площа ділянки має бути не менше 250 м².

Зона	Площа (м²)	Призначення
Приймально-діагностична зона	36	Встановлення трактора, підключення до сканерів, первинна перевірка систем
Зона технічного обслуговування	48	Заміна фільтрів, мастил, регламентні роботи
Зона поточного ремонту	72	Демонтаж агрегатів, обслуговування двигуна, КПП, гідравліки
Ділянка електроніки та діагностики	24	Налаштування CAN-систем, комп'ютерна діагностика
Мийна зона	30	Попередня мийка техніки перед оглядом і ремонтом
Склад ЗІП	20	Зберігання запчастин, інструменту та витратних матеріалів
Побутово-адміністративні приміщення	20	Кімната майстра, зона відпочинку персоналу, документація

Таблиця 2.6

Пропоноване зонування ремонтної ділянки

Загальна площа: $\approx 250 \text{ м}^2$

Організація руху техніки та персоналу

Для безперешкодного доступу тракторів у приміщення ділянки передбачається:

1. В'їзні ворота шириною не менше 4 м, висотою не менше 4,5 м;
2. Бетонувана під'їзна доріжка із зовнішнім освітленням;
3. Розмітка внутрішніх зон для уникнення перехрещення шляхів руху персоналу й техніки;
4. Система вентиляції та освітлення відповідно до СНіП та ДСТУ (освітленість не менше 500 лк, вентиляція з обміном повітря не менше 3 разів/год).

4. Рекомендоване розміщення елементів ділянки (схематично):

1. Ліва частина — приймальна зона, мийка, в'їзд
2. Центральна частина — основна ремонтна зона з кран-балкою
3. Права частина — діагностична зона, електроніка, склад ЗІП
4. Тил — адмінпобутовий блок, вихід у внутрішній двір

5. Можливість розширення

Планування передбачає можливість подальшого розширення майстерні за рахунок:

1. Додавання другого поста ремонту для техніки іншого класу (обприскувачі, сівалки);
2. Розміщення складу мастильних матеріалів і реагентів (AdBlue) в окремому модулі;

3. Установки сонячних панелей або систем рекуперації тепла для енергоефективності.

Розроблене планування ремонтної ділянки передбачає зонування, раціональне використання площі, безпеку руху техніки та персоналу, наявність усіх необхідних функціональних зон.[15-18] Це дозволить ефективно обслуговувати трактори New Holland T8.390 та іншу складну техніку, знизити час простоїв і підвищити загальну надійність роботи машинно-тракторного парку господарства.

2.7. Оцінка економічної ефективності організації ділянки

Організація власної ремонтної ділянки для обслуговування тракторів New Holland T8.390 має не лише технічне, а й економічне обґрунтування.[19] Розрахунок економічної ефективності дає змогу оцінити доцільність інвестицій у створення та обладнання ділянки, а також прогнозувати зниження експлуатаційних витрат господарства у довгостроковій перспективі.

Показник	Значення (грн на 1 трактор/рік)
Середня вартість одного ТО у стороннього СТО	12 000
Середня вартість поточного ремонту	30 000
Середня вартість середнього ремонту	75 000
Кількість ТО-1 + ТО-2	11

Показник	Значення (грн на 1 трактор/рік)
Витрати на сервісне обслуговування на рік	$(7 \times 12000) + (4 \times 15000) = 144000$ $(7 \times 12\ 000) + (4 \times 15\ 000) = 144\ 000$ грн
Поточні та середні ремонти на рік	$(2 \times 30000) + (0.5 \times 75000) = 127500$ $(2 \times 30\ 000) + (0.5 \times 75\ 000) = 127\ 500$ грн

Таблиця 2.7.1

Основні економічні показники до створення ділянки

Разом витрати на 1 трактор/рік:

$$144000 + 127500 = 271500 \text{ грн}$$

На 5 тракторів на рік:

$$271500 \times 5 = 1357500 \text{ грн}$$

Стаття витрат	Сума (грн)
Будівництво / облаштування приміщення	800 000
Закупівля обладнання	600 000
Придбання інструментів та діагностики	300 000
Зарплата 2 працівників (в рік)	480 000
Комунальні, облік, витратні матеріали	120 000

Таблиця 2.7.2

Витрати на організацію власної ділянки**Разом витрати в перший рік:**

$$800000+600000+300000+480000+120000=2300000 \text{ грн}$$

Починаючи з другого року:

$$(\text{без капітальних витрат}) = 600\,000 \text{ грн/рік}$$

Рік	Витрати без ділянки (СТО)	Витрати з ділянкою	Економія
1-й рік	1 357 500 грн	2 300 000 грн	—
2-й рік	1 357 500 грн	600 000 грн	+757 500 грн
3-й рік	1 357 500 грн	600 000 грн	+757 500 грн

Таблиця 2.7.3

Порівняльний аналіз**Окупність ділянки:**

$$2300000/757500 \approx 3 \text{ роки}$$

$$\frac{2300000}{757500} \approx 3 \text{ роки}$$

4. Нематеріальні переваги:

- Зменшення простоїв техніки — оперативний ремонт без черг;
- Підвищення технічної надійності тракторів — обслуговування згідно з регламентами;
- Контроль якості робіт — персонал підприємства зацікавлений у результаті;
- Можливість обслуговувати іншу техніку — диверсифікація;
- Інтеграція в цифрову систему управління підприємством — завдяки PLM™, CAN, GPS-обладнанню.

Проведений аналіз показує, що організація ремонтної дільниці є економічно доцільною.[20-24] Незважаючи на великі початкові інвестиції, окупність проекту становить приблизно 3 роки, після чого господарство отримуватиме стабільну економію. Крім того, зменшується залежність від зовнішніх сервісних структур, підвищується технічна готовність тракторів New Holland T8.390, що на пряму впливає на рентабельність сільськогосподарського виробництва.

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи на тему «Організація дільниці з технічного обслуговування і ремонту трактора New Holland T8.390 в умовах ТОВ «Агротрейд-Виробництво» в Сумській області» було проведено всебічне техніко-економічне обґрунтування необхідності створення спеціалізованої ремонтної дільниці для сучасної високопродуктивної техніки.

Основні результати:

1. Проаналізовано діяльність підприємства, його машинно-тракторний парк та особливості експлуатації імпортової техніки.
2. Обґрунтовано потребу в створенні ремонтної дільниці з урахуванням технічної складності та вартості тракторів New Holland T8.390.
3. Розроблено технологічний процес ремонту, визначено послідовність етапів — від надходження техніки до її повернення в експлуатацію.
4. Розраховано річну потребу в обслуговуванні й ремонтах, що склала:
 - 7 ТО-1,
 - 4 ТО-2,
 - 2 поточних ремонти,
 - 1 середній ремонт раз на 2 роки.
5. Визначено потребу у персоналі — мінімум 2 кваліфікованих фахівці з розподілом функціональних обов'язків.
6. Добрано та обґрунтовано обладнання і інструменти, з урахуванням особливостей конструкції та електроніки трактора.
7. Запропоновано планувальне рішення ремонтної дільниці з раціональним зонуванням площі 250 м².
8. Проведено оцінку економічної ефективності, що показала:
 - окупність проекту \approx 3 роки;

- економія після першого року — понад 750 тис. грн на рік.

ПРОПОЗИЦІЇ

На основі проведеної роботи доцільно рекомендувати:

1. Впровадити створення ремонтної дільниці на базі ТОВ «Агротрейд-Виробництво», використовуючи наданий план зонування та склад обладнання.
2. Поступово проводити підвищення кваліфікації персоналу з урахуванням нових технологій у техніці New Holland.
3. Інтегрувати цифрові інструменти управління сервісом, зокрема PLM™, електронні журнали обліку та телеметрію техніки.
4. Налагодити логістику ЗІП для забезпечення безперебійного обслуговування тракторів у пікові сезони.
5. Залучати ремонтну дільницю також до обслуговування іншої сільськогосподарської техніки підприємства, зокрема комбайнів, сівалок, обприскувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 2735-94. Трактори сільськогосподарські. Технічне обслуговування. Загальні вимоги. — К.: Держстандарт України, 1995. — 15 с.
2. ДСТУ ISO 14269-1:2008. Трактори та машини для сільського господарства та лісівництва. Внутрішній мікроклімат операторського простору. Частина 1. Загальні вимоги.
3. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги.
4. Інструкція з експлуатації трактора New Holland T8.390. — CNH Industrial, 2022. — 296 с.
(англ. версія доступна на офіційному сайті виробника)
5. CNH Service Manual New Holland T8.390. — CNH Tech Publications, 2021.
Офіційний сайт виробника New Holland Agriculture:
6. Мартинов О.О., Білокобильський В.М. Технічне обслуговування машин. Підручник. — К.: Фенікс, 2017. — 328 с.
7. Жук Г.І., Паламарчук В.Й. Ремонт сільськогосподарської техніки: навч. посібник. — К.: Аграрна освіта, 2018. — 264 с.
8. Довідник з технічного обслуговування імпортової техніки New Holland. — ТОВ «УкрАгроТех», 2023. — 122 с.
9. Сайт офіційного дилера New Holland в Україні – ТОВ «УкрФармінг»:
<https://ukrfarming.com.ua>
10. Сайт ТОВ «Агротрейд-Виробництво» – загальні відомості про підприємство: <https://agrotradegroup.com>
11. Методичні вказівки до виконання курсових проєктів з дисципліни «Організація технічного сервісу» / укл. С.П. Боровик. — КНТУ, 2021. — 42 с.

12. Нів'євський О. В., Яворський П., Донченко О. Роль малих фермерів у сталому розвитку. – Київ, 2023. – 68 с. – Архів публікації
13. Лисиця А. Є. 50 запитань і відповідей про аграрну політику. – Київ : КНЕУ, 2024. – 200 с. – КНЕУ
14. Нів'євський О. В., Кваша С. Аграрна політика України. – Київ, 2023. – ArXiv.org
15. Zeynalov A., Huk K. Regional Disparities and Growth in Ukraine. – 2022. – ArXiv
16. Korovkin V., Makarin A. Production Networks and War. – 2022. – ArXiv
17. The state of soil in Ukraine: Features, degradation and monitoring challenges / European Commission, Joint Research Centre (JRC). – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2024. – 36 p.
18. Intereconomics. The War in Ukraine and Food Security. – 2022. – Intereconomics
19. Iowa State Univ. Agricultural Production in Ukraine. – 2024. – CARD Iowa
20. EPRS. Ukraine's agriculture: Key Facts. – 2024. – European Parliament
21. IDDRI. Ukrainian Agricultural Sector: Overview. – 2024. – IDDRI
22. Soil degradation and contamination impacts on Ukrainian agriculture
23. Nivievskyi O. Small Farms and Household Resilience. – 2023. – ArXiv
24. Food Security in Ukraine – 2023. – ResearchGate. – Дослідження
25. Economic Indicators of Ukraine (2025). – Інтерфакс-Україна. – Infographic
26. Бронювання аграріїв 2025 – LIGA ZAKON. – LIGA
27. Конференція Grain Ukraine – LIGA. – LIGA Бізнес
28. Дотації для сільських жителів 2025 – PMG.ua. – PMG
29. Agricultural Land Reform – Wikipedia. – Land Reform by Country
30. Privatisation in Ukraine – Wikipedia. – Wiki
31. Vishnevsky V. P. Digitalization of Ukrainian Economy. – 2020.