

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 дільниці по ТО і ремонту тракторів John Deere 8345 в умовах ТОВ «Райз Північ» Сумської області»

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

Група: _____ AI2202-2СТ

Науковий керівник: _____ Думанчук М.Ю.
(підпис) (Прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Мороз Максим Андрійович «Організація дільниці по ТО і ремонту тракторів John Deere 8345 в умовах ТОВ «Райз Північ » Сумської області» .

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

У кваліфікаційній роботі досліджено теоретичні основи обраної теми, а також практичні аспекти її реалізації в сучасних економічних, правових та соціальних умовах. Проаналізовано актуальний стан проблематики, виявлено основні тенденції та закономірності розвитку відповідної сфери діяльності. Особливу увагу приділено аналізу чинної нормативно-правової бази, сучасних наукових підходів і практичного досвіду. У роботі проведено дослідження ефективності існуючих механізмів, виявлено їх недоліки та запропоновано шляхи удосконалення з урахуванням інноваційних технологій та сучасних вимог. Розроблено практичні рекомендації для підвищення ефективності та результативності процесів у відповідній галузі. Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення державної політики, удосконалення управлінських процесів або впровадження інновацій у практичну діяльність.

Ключові слова: тема дослідження, теоретичні основи, практичні аспекти, нормативно-правова база, аналіз ефективності, інноваційні підходи, рекомендації.

ABSTRACT

Moroz Maksym Andriyovych «Organization of a maintenance and repair site for John Deere 8345 tractors in the conditions of LLC "Rise North" of Sumy region»

Qualification work for the degree of Bachelor in Agricultural under the educational program agricultural engineering 208 Agricultural Engineering in the specialty . Sumy National Agrarian University, Sumy, 2025 .

The qualification work explores the theoretical foundations of the selected topic, as well as the practical aspects of its implementation under modern economic, legal, and social conditions. The current state of the issue is analyzed, the main trends and patterns of development in the relevant field of activity are identified. Special attention is paid to the analysis of the existing regulatory and legal framework, contemporary scientific approaches, and practical experience. The study assesses the effectiveness of existing mechanisms, identifies their shortcomings, and proposes ways to improve them, taking into account innovative technologies and current requirements. Practical recommendations have been developed to enhance the efficiency and effectiveness of processes in the relevant sector. The results of the study can be used to improve public policy, optimize management processes, or implement innovations in practical activities.

Keywords: research topic, theoretical foundations, practical aspects, regulatory and legal framework, efficiency analysis, innovative approaches, recommendations.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ».....	8
1.1 Характеристика виробничої бази	8
1.2 Результати виробничої діяльності господарства	11
1.3 Обґрунтування теми проекту.....	15
1.4 Аналіз технологічного процесу ремонту в господарстві	16
1.5 Характеристика трактору John Deere 8345	19
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО.....	24
2.1 Призначення і склад підрозділів РОБ господарства.....	24
2.2 Схема технологічного процесу ТО і ремонту в майстерні.....	26
2.3. Розрахунок фондів часу роботи обладнання та робітників.....	29
2.4 Визначення трудомісткості робіт з ТО і ремонту	34
2.5 Складання річного плану-графіку ТО і ремонту	35
2.6 Визначення річного обсягу робіт з ТО і ремонту	37
2.7 Розподіл трудомісткості робіт за видами (операціями)	38
2.8 Визначення кількості працівників	39
2.9 Розрахунок і вибір обладнання	41
2.10 Визначення площ виробничих приміщень.....	43
3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	44
3.1 Операції, найбільш часто вживані в комплексному ремонті зчеплення трактора	44
3.2 Ремонт муфт зчеплення.....	47
4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	49
4.1 Створення стенду для розбирання (складання) муфт зчеплення.....	49

4.2 Влаштування стенду.....	49
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	52
5.2 Аналіз потенційних небезпек на ділянці.....	52
5.3 Заходи безпеки праці на ділянці.....	53
НИЖЧЕ НАВЕДЕНО ІНСТРУКЦІЮ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ ПРОЕКТНОГО ПУНКТУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ (ТО).....	53
5.4 Розрахунок вентиляції.....	61
5.6 Висновки і пропозиції.....	64
6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОБГРУНТУВАННЯ ПО ТО І РЕМОНТУ ТРАКТОРІВ JOHN DEERE 8345.....	66
ВИСНОВОК.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69
ДОДАТКИ.....	72
Додаток А.....	73

ВСТУП

Раціональне використання техніки забезпечується завдяки науково обґрунтованій системі планово-попереджувального технічного обслуговування та ремонту, яка дозволяє підтримувати її у працездатному стані. стан машин. В Україні створено необхідну ремонтно-обслуговуючу базу для технічного обслуговування машин, до складу якої входять майстерні господарств та організацій, районні об'єднання з матеріально-технічного забезпечення сільськогосподарської техніки зі станціями ТО, ремонтні та ремонтно-механічні заводи тощо.

Підвищити якість ремонтних робіт можливо шляхом модернізації застарілого ремонтно-технологічного обладнання, удосконалення ремонтних технологій на великих підприємствах, а також завдяки поглибленню професійної спеціалізації слюсарів..

Для розв'язання всіх завдань, пов'язаних із технічним переоснащенням агропромислового комплексу країни особливого значення набуває розвиток та вдосконалення кваліфікаційних кадрів та зокрема техніків-механіків.

Актуальність розробки дільниці по проведенню технічного обслуговування тракторів JHN Deer в умовах сільськогосподарського виробництва є надзвичайно важливою. Трактори відомих брендів, таких як JHN Deer, використовуються на сільськогосподарських підприємствах по всьому світу і потребують регулярного обслуговування для забезпечення їхньої ефективної роботи.

Розробка спеціалізованої дільниці по технічному обслуговуванню тракторів JHN Deer дозволить забезпечити якісне та своєчасне обслуговування техніки, що позитивно вплине на її тривалість служби та продуктивність. Крім того, така дільниця дозволить оптимізувати процес обслуговування, скоротити час, покращити якість робіт та зменшити витрати на утримання техніки.

Таким чином, розробка ділянки по проведенню технічного обслуговування тракторів JHN Deer є актуальною і дозволить підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва.

Тому **метою** дослідження є проектування ділянки по проведенню технічного обслуговування тракторів JHN Deer в умовах ТОВ «Райз Північ», що знаходиться у Сумському районі, Сумської області.

Об'єкт дослідження

Предмет дослідження

Завдання дослідження

Методи дослідження

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота містить вступ, 4 розділи, висновки, список використаних джерел, додатки. Загальний обсяг 73 с., 5 рисунка, 20 таблиць, 28 літературних джерела, додаток з 3 аркушів, графічна частина розміщена на 6 аркушів формату А1.

1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ»

1.1 Характеристика виробничої бази

Товариства з обмеженою відповідальністю «Райз Північ» – це агропромислове підприємство, яке працює в Сумській області України. Головний офіс «Райз Північ» знаходиться в місті Суми.

Юридична адреса підприємства: 42304, Україна, Сумський р-н, Сумська обл., селище міського типу Степанівка(з), вулиця Заводська, будинок, 4 [Офіційні дані ТОВ «Райз Північ»].

Підприємство було засноване у 2007 році під назвою ТОВ «Райз Північ» і розташоване на території Степанівської громади Сумського району Сумської області.

ТОВ «Райз Північ» спеціалізується на вирощуванні зернових (за винятком рису), бобових культур та насіння олійних культур.

Господарство знаходиться у північній частині Сумської області. Клімат помірний, кількість вологи достатня для росту і розвитку сільськогосподарських рослин.

Умови експлуатації сільськогосподарських машин у ТОВ «Райз Північ» визначаються як зовнішніми, так і внутрішніми факторами. До зовнішніх чинників відносяться клімат, фізико-хімічні властивості ґрунтів і рослин, а також рівень технічного обслуговування та ремонту техніки. Внутрішні фактори включають конструктивні й технологічні характеристики деталей, вузлів і агрегатів машин. Розташування Сумської області в межах двох ґрунтово-кліматичних зон зумовлює значну різноманітність ґрунтового покриву. Усього на сільськогосподарських угіддях регіону нараховується 253 ґрунтові відміни, згруповані в 10 агровиробничих груп. Найбільшу площу займають дерново-підзолисті, сірі лісові, темно-сірі та опідзолені чорноземи — разом вони охоплюють близько 62% орних земель, що становить майже 900 тисяч гектарів. [Ґрунти Сумської області.].

Ґрунти дослідного господарства мають добрі агрофізичні властивості, що сприяють вирощуванню озимої пшениці та більшості польових культур (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Агрофізичні показники ґрунтів ТОВ «Райз Північ»

Показник	Горизонти			
	Н	Нр	Phk	Рк
Глибина розташування шару ґрунту, см	0-40	41-80	81-128	129-500
Об'ємна маса, г/см ³	1,20	1,32	1,44	1,20
Питома маса, г/см ³	2,62	2,64	2,66	2,62
Загальна пористість, %	53,9	49,7	45,7	53,9
Вологість розриву капілярного зв'язку, %	16,5	15,6	13,9	16,5
Максимальна гігроскопічність, %	8,37	8,13	8,34	8,37
Вологість в'янення, %	10,1	10,5	10,3	10,1
Найменша вологоємність, %	25,8	22,7	22,0	25,8
Діапазон активної вологості при мінімальній вологоємності, мм	18,9	16,0	16,7	18,9
Аерація при мінімальній вологоємності, % від об'єму ґрунту	25,2	24,9	17,9	25,2

У ґрунтовому шарі 0–20 см вміст легкогідролізованого азоту (за Тюрніним і Коновою) становить 8,0–8,5 мг рухомий фосфор (за Чиріковим) становить 9,0–10,0 мг на 100 г ґрунту, а обмінний калій (за Масловою) — 14,0–15,0 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину в гумусовому горизонті чорноземів наближена до нейтральної (рН водної суспензії — 6,8–7,0), тоді як у перехідному горизонті вона є слаболужною (рН 7,3–7,6). Варто зазначити, що зі збільшенням глибини значення рН поступово підвищується. [Корнус А. О., с. 36].

Клімат регіону характеризується як помірно континентальний із недостатнім і нестабільним рівнем зволоження. За багаторічними

спостереженнями метеостанції м. Суми, середньорічна температура повітря становить 8,9 °С, а середня річна кількість опадів — 514 мм. Близько 68% атмосферних опадів припадає на теплий період року (з квітня по жовтень), при цьому вони переважно мають зливовий характер, що значно знижує їхню ефективність.

Після короткочасних, але інтенсивних дощів вода швидко випаровується з розігрітої поверхні ґрунту. Цьому також сприяють сильні суховії з низькою відносною вологістю повітря, характерні для регіону. Як наслідок, лише незначна частина опадів встигає проникнути в ґрунт і акумулюватися в ньому. Це особливо помітно влітку, коли температура ґрунтової поверхні значно підвищується.

У цьому регіоні нерідко спостерігаються суховії різної сили, при цьому вологість повітря часто опускається нижче 30%. Такі вітри негативно впливають на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. Особливо шкідливим для озимих є поєднання ґрунтової та атмосферної посухи — періоду, коли рослини одночасно зазнають нестачі вологи в ґрунті й піддаються впливу суховійних вітрів. Якщо така ситуація виникає під час цвітіння, формування або наливу зерна, це призводить до різкого зниження врожайності. [Особливості клімату в Сумах і Сумській області].

Осінь відзначається збільшеною кількістю похмурих днів та пониженням температури повітря порівняно з літнім періодом. За багаторічними спостереженнями, перші заморозки зазвичай настають уже в першій декаді жовтня..

Зміни кліматичних умов, що спостерігаються в останні роки, негативно впливають на здатність отримувати високі та стабільні врожаї озимої пшениці спостерігаються зміни клімату: підвищення температури повітря протягом року та нерівномірний розподіл опадів, особливо зменшення зволоження влітку та на початку осені.

1.2 Результати виробничої діяльності господарства

Проведемо аналіз структури сільськогосподарських угідь у досліджуваному господарстві у табл. 1.2.

Виконавши аналіз показників складові частини сільськогосподарських угідь ТОВ «Райз Північ», Отже, можна зробити висновок, що протягом досліджуваного періоду ці показники залишалися стабільними.

Таблиця 1.2

Склад та організація сільськогосподарських угідь у господарствах

Види земельних угідь	Роки						Відхилення	
	2022		2023		2024		Абсо- лютне (+, -)	Від- носне %
	а		а		а			
Всього сільсько- господарських угідь	261	00	261	00	261	00	0	0
з них:								
рілля	039	00	043	00	143	2,71	0	0
сіножаті	73	3,72	73	3,72	73	3,72	0	0
пасовища	5	,57	5	,57	5	00	0	0

Підприємство має у своєму розпорядженні загалом 1261 гектар. У структурі сільськогосподарських угідь частка становить 82,71% припадає на рілля, що становить 1043 гектари орних земель, а решту площі займають сіножаті та пасовища (рис. 1.1).

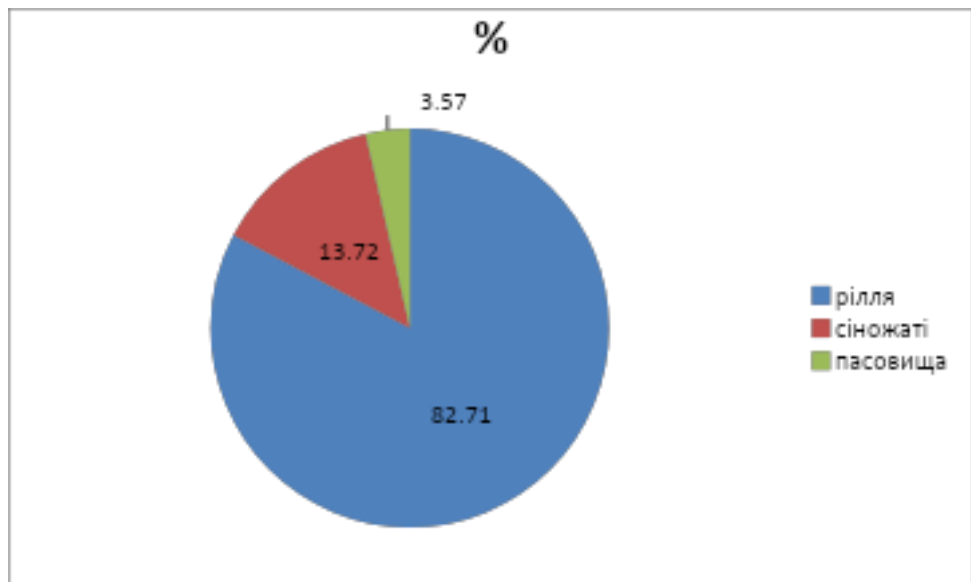


Рисунок 1.1 – Структура сільськогосподарських угідь ТОВ «Райз Північ» у 2024 р., %

В таблиці 1.4. представлено валовий збір врожаю ТОВ Райз Північ

Таблиця 1.4

Структура посівних площ ТОВ Райз Північ

Культура	Площа посіву під кожну культуру по роках, га		
	2022	2023	2024
Кукурудза на зерно	18,360	20,215	24,640
Кукурудза на силос	3,700	4,480	3,460
Соняшник	9,600	12,700	12,900
Соя	13,190	15,329	15,150
ВСЬОГО:	44,850	52,724	56,150

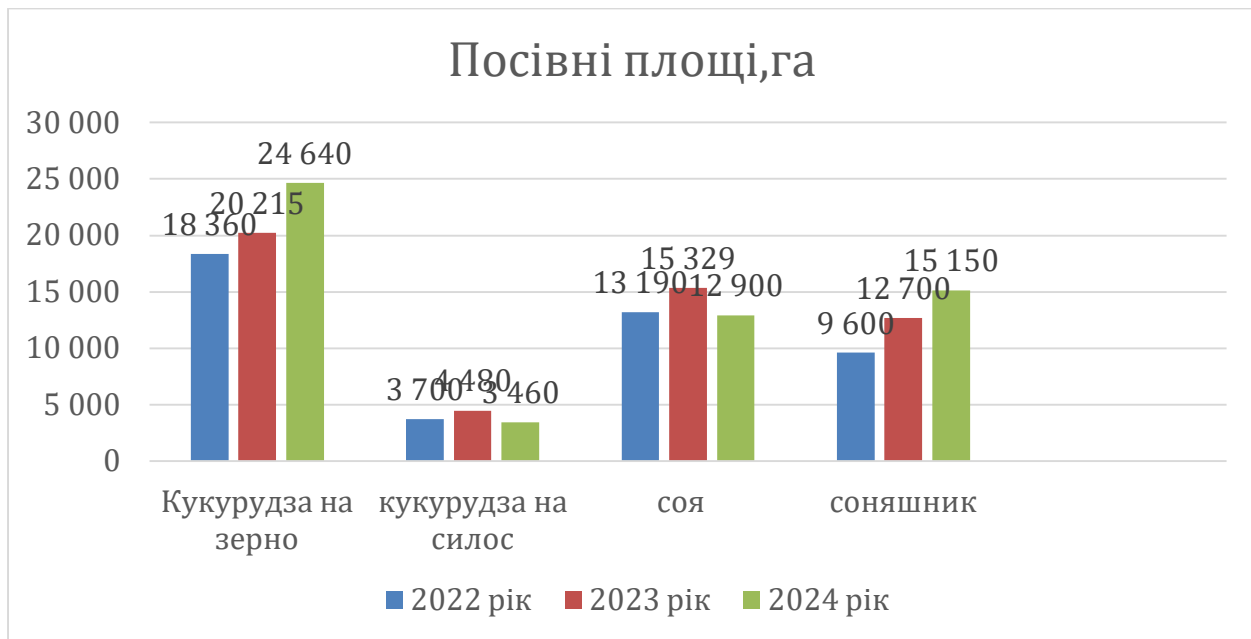


Рисунок 1.3 – Структура посівних площ

Таблиця 1.5

Валовий збір врожаю ТОВ Райз Північ

Культура	Валовий збір врожаю по кожній культурі по роках, ц		
	2022	2023	2024
Кукурудза на зерно	128,119	241,047	22,657
Кукурудза на силос	1,452	3,569	315
Соя	7,838	39,514	2,964
Соняшник	143,701	293,366	27,799

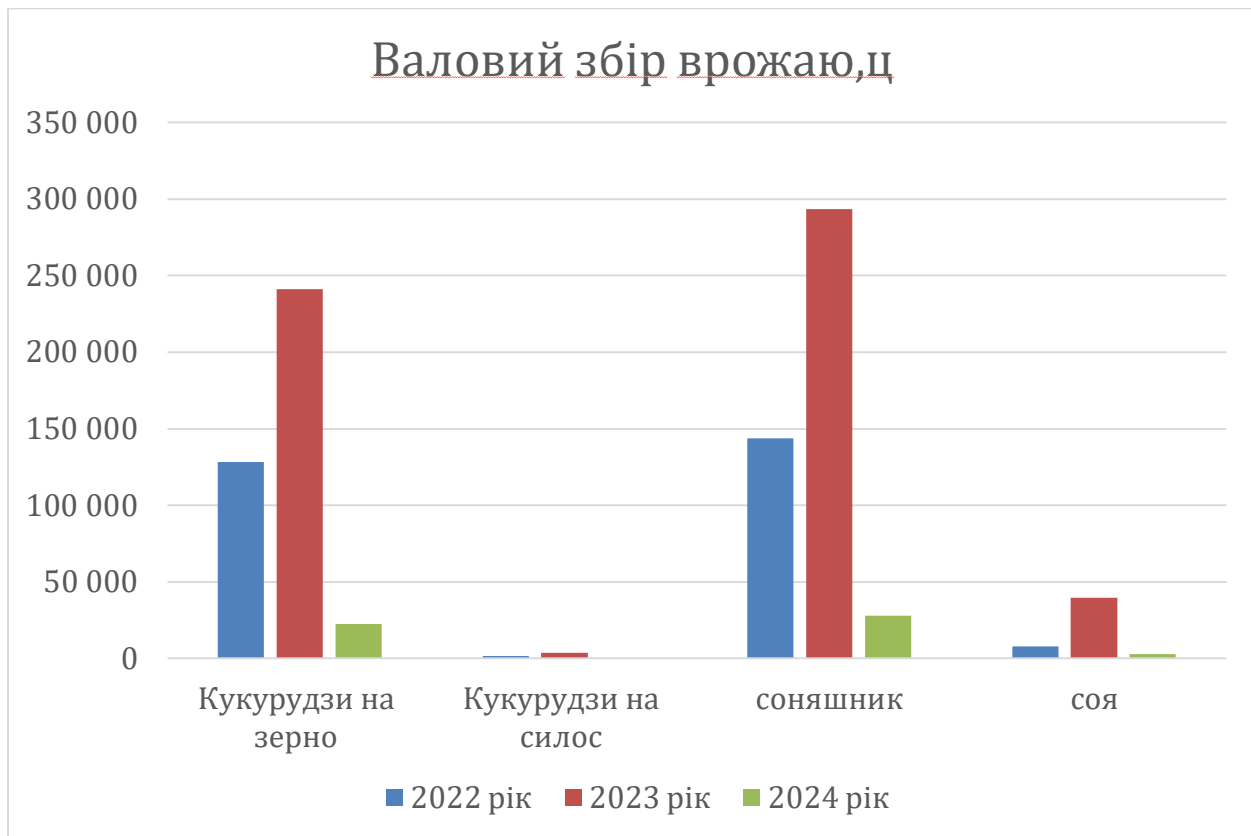


Рисунок 1.4 Валовий збір врожаю ТОВ Райз Північ

Таблиця 1.6

Врожайність в Райз Північ

Культура	Валовий збір врожаю по кожній культурі по роках, ц		
	2022	2023	2024
Кукурудза на зерно	6,9	11,9	0,9
Кукурудза на силос	0,3	0,7	0,9
Соя	0,8	3,1	0,19
Соняшник	10,8	19,1	2,15

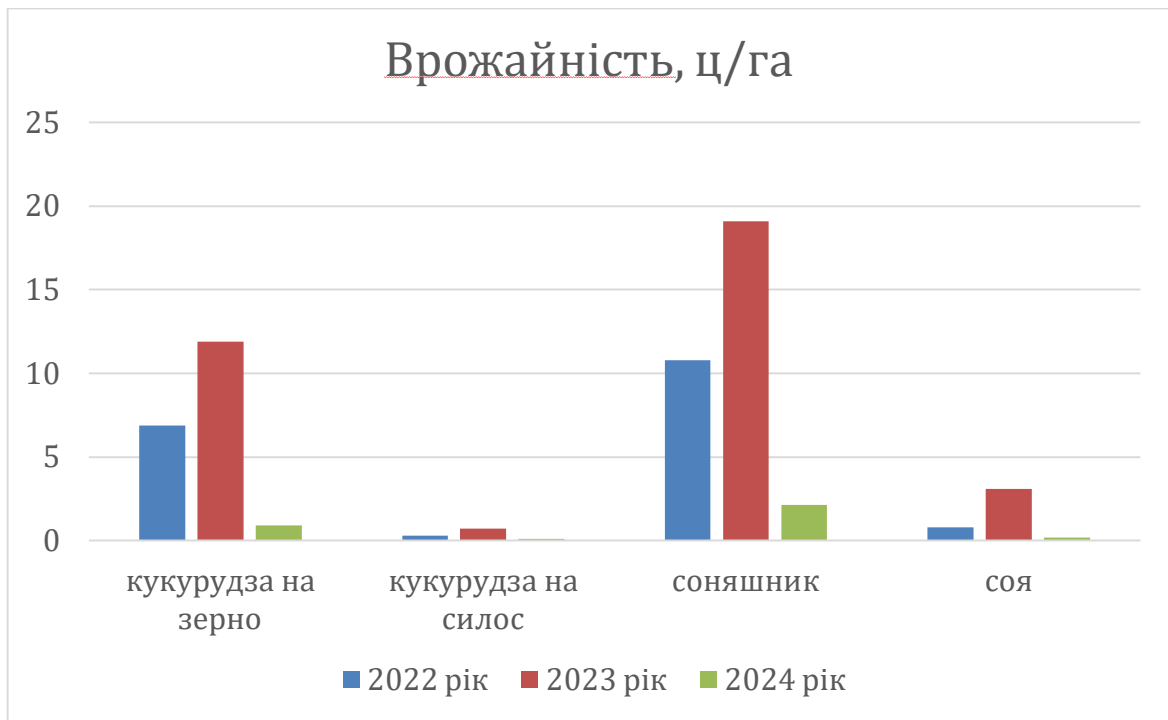


Рисунок 1.5 – Врожайність в Райз Північ

1.3 Обґрунтування теми проекту

Трактори John Deere 8345, завдяки своїй високій продуктивності, надійності та інноваційним технологіям, займають важливе місце в аграрному секторі та сільськогосподарських підприємствах. В умовах сучасного агровиробництва, де ефективність та безперебійність роботи техніки є критично важливими, організація дільниці по технічному обслуговуванню (ТО) і ремонту таких тракторів стає надзвичайно актуальною.

Трактори John Deere 8345 характеризуються складною конструкцією та високими технологічними вимогами, що вимагає кваліфікованого підходу до їх обслуговування. Відповідно, створення спеціалізованої дільниці, що забезпечує своєчасне та якісне технічне обслуговування забезпечить знизити ризики поломок і, як наслідок, підвищити продуктивність сільськогосподарських робіт. Важливим аспектом є також дотримання рекомендацій виробника щодо обслуговування, що забезпечує тривалість експлуатації техніки.

Організація дільниці по ТО і ремонту тракторів John Deere 8345 дозволить оптимізувати процеси технічного обслуговування. Ефективна організація роботи дільниці забезпечить швидке реагування на технічні проблеми, що виникають під час експлуатації, і зменшить час простою техніки.

В умовах постійного зростання конкуренції на ринку аграрних послуг, підприємства, які забезпечують високоякісне обслуговування тракторів, отримують конкурентні переваги. Наявність надійної дільниці по ТО і ремонту не лише підвищує довіру до компанії з боку клієнтів, але й сприяє формуванню позитивного іміджу на ринку.

Дослідження також має на меті вивчення сучасних технологій та методів, які можуть бути впроваджені у процеси технічного обслуговування і ремонту, що включає в себе використання комп'ютеризованих систем діагностики, новітніх інструментів та обладнання, та підвищує ефективність та точність ремонту.

1.4 Аналіз технологічного процесу ремонту в господарстві

Від колишнього колгоспу ТОВ «Райз Північ» дісталась ремонтна майстерня, яка частково виконує свої функції. У ній діють слюсарно-механічна та ремонтно-монтажна дільниці. Частина приміщень використовується як склади, решта — не задіяна через неефективну організацію ремонтного процесу.

На виробничій базі також розміщено автогараж, машинний двір і критий майданчик, де проводяться зварювальні роботи, ТО та нескладні ремонти машин. Загалом, у господарстві відсутня чітка технологія ремонту — поломки усувають у міру виникнення, що спричиняє повторні несправності та зростання вартості ремонту.

Водночас у господарстві функціонують ремонтні дільниці (слюсарно-механічна та ремонтно-монтажна), а також наявне ремонтно-технологічне обладнання.

Перелік якого наведено в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7

Перелік основного ремонтно-технологічного обладнання господарства

№ п/п	Найменування обладнання	Марка, тип	Кількість
1	Токарно-гвинторізний верстат	16K20	1
2	Вертикально-свердлильний верстат	2Н135	1
3	Обдирочно-шліфувальний верстат	ЗБ634	1
4	Зварювальний трансформатор	ДТ - 306	1
5	Зварювальний перетворювач	ПД - 305	1
6	Слюсарний верстат	-	1
7	Кран балка	-	1

Склад автомобільно-тракторного парку ТОВ «Райз Північ» за марками наведено в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8

Склад автомобільно-тракторного парку ТОВ «Райз Північ»

Категорія техніки	Модель	Кількість (шт)
Трактори 240-330 к.с.	К 700	1
	John Deere 8400	1
	John Deere 8430	17
	John Deere 8310R	13
	John Deere 8320	1
	John Deere 8335	1
	John Deere 8345R	2
	John Deere 8345	10
	John Deere 8530	4
	John Deere 8R340	2
	New Holland T8050	1
	New Holland T8.390	2
Трактори 120-220 к.с.	CASE IH PUMA 210	4

	MT3 2022	1
	XT3 17021	1
	T-150	1
	T-150K	5
Трактори 40-120 к.с.	MT3 892	2
	MT3 1025	1
	MT3 80/82	30
	ЮМЗ 6	1
Екскаватори	ЕО 2621	1
	ЮМЗ 6 ПЕ 0.8	1
	ЮМЗ 6Л	1
	MT3 80/82 ЕО 2625	1
Фронтальні навантажувачі	T156	2
Телескопічні навантажувачі	Merlo	7

Продовження табл. 1.6

Категорія техніки	Модель	Кількість (шт)
Автонавантажувачі	Balkancar ДВ 1792	1
	Daewoo Doosan G18S-2	1
Комбайни зернозбиральні	John Deere 9770STS	16
	John Deere S670i	2
	John Deere S670S STS	1
	John Deere S760	17
	John Deere 9640	1
	New Holland CX6090	1
Кормозбиральні комбайни	John Deere 7350	1
	John Deere 7250	1
Самохідні оприскувачі	John Deere 4710	1
	John Deere R4045	1
	John Deere 4930	1

Оприскувачі	Укртепром ОПК-2000	1
	HARDI Commander 6600	10
	HARDI Commander 7000	1
Перевантажувальний бункер-накопичувач	Укртехпром ПБН 30	39
Комбайни роторні причіпні	Ростсельмаш Рось 2	5
Крани-маніпулятори	Palfinger PK 11080	1
	Palfinger PK 10500	1

Придбання нової високопродуктивної техніки дозволяє господарству якісно та своєчасно виконувати основні сільськогосподарські роботи з мінімальними витратами палива, насіння та запчастин. Проте більшість техніки, особливо трактори John Deere, мають вік близько 15 років і потребують ремонту через зношення деталей. Основними причинами зносу є тривала експлуатація, погані умови та неправильне використання. Особливо зношуються рульові тяги, гідравлічні насоси, гальма, мотори та передачі. Щоб уникнути зносу, потрібно регулярно проводити технічне обслуговування, своєчасно замінювати витратні матеріали та дотримуватися правил експлуатації. Важливо також вчасно виявляти й усувати проблеми, щоб запобігти подальшим пошкодженням.

1.5 Характеристика трактору John Deere 8345

Трактор John Deere 8345 є потужною сільськогосподарською машиною, що належить до серії 8R, яка відзначається високою продуктивністю та ефективністю в умовах сучасного агровиробництва (рис. 1.2). Цей трактор оснащений двигуном потужністю 345 к.с. (приблизно 257 кВт), що забезпечує високу продуктивність при виконанні різноманітних сільськогосподарських

виконання завдань, таких як оранка, посів, обробка ґрунту та транспортування вантажів.



Рисунок 1.6 – Загальний вигляд трактора John Deere 8345

Однією з ключових характеристик John Deere 8345 є його двигун, який відповідає стандартам викидів Tier 4 Final, що свідчить про застосування сучасних технологій для зменшення викидів Викид забруднюючих речовин в атмосферу. Охолоджувальна система двигуна оптимізована для забезпечення стабільної роботи в умовах високих навантажень, що підвищує надійність та зменшує ризик перегріву [John Deere 8345R Технічні характеристики та технічні дані [5].

Трактор обладнаний трансмісією AutoPowr, яка забезпечує безступеневе регулювання швидкості, що дозволяє оператору точно налаштувати робочі параметри відповідно до специфіки виконуваних завдань. Це, у свою чергу, сприяє зменшенню витрат пального та підвищенню загальної ефективності роботи.

Система управління трактором Вона включає в себе інтегровану технологію Precision Ag, що дозволяє здійснювати точний моніторинг та управління агрономічними процесами. Це дає можливість оптимізувати використання ресурсів, зменшити витрати на добрива та засоби захисту рослин, а також підвищити врожайність [Трактори John Deere 8345 R.].

John Deere 8345 також вирізняється зручністю в експлуатації завдяки ергономічному дизайну кабіни, яка забезпечує комфортні умови для оператора. Кабіна обладнана сучасними системами кондиціонування, звукового та візуального моніторингу, а також системою активного шумозаглушення, що сприяє зменшенню втоми під час тривалих робочих змін. Важливим аспектом є також можливість оснащення трактора різними додатковими агрегатами та знаряддями, що робить його універсальним інструментом для виконання широкого спектру сільськогосподарських завдань. Завдяки цим характеристикам, John Deere 8345 здатний забезпечити високу продуктивність і ефективність при виконанні складних сільськогосподарських робіт, що робить його важливим елементом сучасного агровиробництва.

У табл. 1.9 наведемо основні характеристики трактору John Deere 8345.

Таблиця 1.9

Основні характеристики трактору John Deere 8345

Параметр	Значення
Колісна база:	2514.6 мм
Експлуатаційна маса (Unballasted)	15630,8 кг
Діаметр колії (мін./макс.)	Стандарт: 1829-3048 мм Опціонально: 2845-4064 мм
Двигун:	
Кількість циліндрів	6
Виробник двигуна	Джон Дір
Об'єм паливного бака	757,1 л
Робочий об'єм	9 л

Подача повітря в двигун	Турбонаддув з інтеркулером
Вал відбору потужності:	
Стандартний розмір	45 мм (1,75 дюйма, 20 шліців)
Активація ВОМ	Електрогідравліка
Швидкість ВОМ	1000 об/хв при 2000 об/хв
Продуктивність:	
ВОМ (рекламована)	205,1 кВт
Двигун (рекламований)	257,3 кВт
Максимальна потужність (без баласту)	199 кВт
Максимальний крутний момент (ВОМ)	1408,7 Нм
Трансмсія:	
Тип закріплення	IVT
Перемикання передач	На ходу

Продовження табл. 1.9

Параметр	Значення
Розміри коліс/шин:	
Ширина колеса	Стандарт: 635 мм Опціонально: 406 мм, 457 мм, 610 мм, 762 мм
Гідравліка:	
Максимальний робочий тиск	20000 кПа
Кількість клапанів з дистанційним управлінням	Чотири (стандарт) Три або п'ять (опціонально)
Номінальна витрата	132,5 л/хв
Тип управління тягою навісу	Електронне
Тип гідравлічної системи	З закритим центром, компенсація за тиском/витратою
Номінальна потужність насоса	Стандарт: 166,6 л/хв. Опціонально: 227,1 л/хв

Головна передача:	
Тип головної передачі	Внутрішня планетарна
Тип осі	Бар
Тип і управління гальмами	Гідравлічні мокрі диски
Робоче місце оператора:	
Захист ROPS	Жорсткий – складаний – телескопічний (кабіна)
Платформа	Плоска/Сдвоєна
Рівень шуму (дБ(А))	69,8 дБ(А)
Сидіння	Підвісна система повітрям

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО

2.1 Призначення і склад підрозділів РОБ господарства

Ремонтно-обслуговуюча база (РОБ) призначена проведення регулярного технічного обслуговування та ремонту та відновлення експлуатаційних характеристик обладнання, що використовується в промислових, будівельних та транспортних сферах. Основною метою РОБ є забезпечення безперервної та ефективної роботи технічних засобів, зниження ризику виникнення аварійних ситуацій, а також продовження терміну служби обладнання.

РОБ виконує великий вибір послуг, що включають діагностику, планове обслуговування, поточний та капітальний ремонт, а також модернізацію устаткування. У процесі технічного обслуговування здійснюється перевірка основних параметрів роботи машин і механізмів, заміна зношених частин та регулювання систем для забезпечення їх оптимальної продуктивності.

Для ефективної роботи РОБ необхідно мати кваліфікований персонал, який володіє сучасними знаннями в галузі обслуговування та ремонту техніки, а також доступ до спеціалізованих обладнання та інструментів.. Важливими аспектами є також організація робочих процесів, що включає планування графіків обслуговування, оформлення документації та контроль виконання робіт.

Крім того, РОБ повинна відповідати сучасним вимогам безпеки та екологічності, що передбачає дотримання норм і стандартів, а також впровадження новітніх технологій у процесі обслуговування та ремонту.

Ремонтна база сільського господарства повинна відповідати середнім нормам потреби техніки в технічному обслуговуванні, що забезпечує її ефективну експлуатацію та безперервність виробничих процесів. Важливим аспектом є організація систематичного технічного обслуговування, яке включає планові перевірки, регулювання та заміну зношених елементів, що дозволяє запобігати аварійним ситуаціям та знижувати витрати на ремонт.

Для досягнення цих цілей ремонтна база повинна мати відповідне обладнання, інструменти та кваліфікований персонал, який здатен виконувати роботи різного ступеня складності. Важливою умовою є також забезпечення доступності запчастин та витратних матеріалів, що дозволяє оперативно реагувати на потреби в обслуговуванні техніки.

Виробнича діяльність ремонтної майстерні реалізується в рамках співпраці зі спеціалізованими ремонтними підприємствами, які виконують капітальний ремонт машин, агрегатів та устаткування, що використовується в аграрному секторі. Ця співпраця дозволяє забезпечити високий рівень кваліфікації виконуваних робіт, оскільки спеціалізовані підприємства мають доступ до новітніх технологій, інструментів та матеріалів, що підвищує якість ремонту.

Ремонтна майстерня активно взаємодіє з агровиробниками, що дозволяє оперативно реагувати на їхні потреби та забезпечувати планове технічне обслуговування техніки. У рамках цієї діяльності реалізуються програми профілактичних оглядів, що включають регулярну діагностику технічного стану машин, виявлення та усунення несправностей на ранніх стадіях, що суттєво знижує ризик виникнення серйозних поломок.

У виробничому корпусі майстерні передбачено такі ділянки:

– Діагностична зона – тут проводиться первинна діагностика технічного стану машин та обладнання;

– Ремонтна зона – ця ділянка призначена для виконання капітального ремонту агрегатів та машин. Вона оснащена спеціалізованими верстатами та інструментами, що дозволяють проводити якісний ремонт;

– Зона обслуговування – тут здійснюється планове технічне обслуговування техніки, включаючи заміну рідин, фільтрів та інших витратних матеріалів;

– Склад запчастин – важлива частина майстерні, де зберігаються запасні частини та матеріали, необхідні для ремонту та обслуговування техніки;

– Зона підготовки – у цій зоні проводиться підготовка машин до ремонту, включаючи очищення, демонтаж та інші підготовчі роботи;

– Навчальна зона – тут організуються тренінги та семінари для співробітників, що дозволяє підвищувати їх кваліфікацію та ознайомлювати з новими технологіями та методами ремонту.

2.2 Схема технологічного процесу ТО і ремонту в майстерні

Технічне обслуговування (ТО) машин – це комплекс заходів, спрямованих на підтримання технічного стану машин і обладнання в належному робочому стані. Воно включає в себе регулярні перевірки, діагностику, профілактичні огляди, а також заміну зношених частин і витратних матеріалів. Основною метою ТО є запобігання несправностям, продовження терміну служби машин і підвищення їхньої ефективності.

Процес технічного обслуговування може бути поділений на планове та позапланове. Планове обслуговування виконується відповідно до затвердженого графіка, що базується на рекомендаціях виробника та умовах експлуатації. Позапланове обслуговування здійснюється у разі виявлення несправностей або після аварійних ситуацій, що вимагають термінового втручання.

Технічне обслуговування включає в себе такі основні етапи:

1. Діагностика. Виявлення. Перевірка технічного стану машин здійснюється за допомогою спеціалізованого обладнання, що дає змогу виявляти можливі проблеми на ранніх етапах.

2. Регулярні огляди. Проводяться з метою перевірки основних систем та механізмів, таких як двигун, трансмісія, гальмівна система, електроніка тощо.

3. Заміна рідин і фільтрів. Регулярна заміна олії, охолоджуючих рідин, паливних фільтрів та інших витратних матеріалів є критично важливою для забезпечення нормальної роботи агрегатів.

4. Регулювання та налаштування. Після виконання обслуговування необхідно провести регулювання систем, щоб забезпечити їх оптимальну роботу.

5. Документація. Ведення записів про проведені роботи, що дозволяє контролювати історію обслуговування та планувати подальші дії.

Ефективне технічне обслуговування є запорукою надійної експлуатації машин, зменшення ризику аварій та відмов і підвищення загальної продуктивності аграрного сектора.

В умовах сучасного виробництва, де технології швидко змінюються, важливо впроваджувати інноваційні методи обслуговування, такі як дистанційний моніторинг стану техніки, що дозволяє здійснювати своєчасні заходи без необхідності фізичної присутності спеціалістів.

Наведемо опис технологічного процесу ремонтної майстерні господарства на рис. 2.1.

Процес починається з щозмінного технічного обслуговування (ЩТО), яке виконується після кожної зміни роботи техніки. Це обслуговування має на меті виявлення та усунення незначних несправностей, а також забезпечення загального контролю за технічним станом машин. ЩТО включає в себе перевірку рівнів рідин, візуальний огляд на предмет зношення деталей та виконання простих регулювальних робіт.

Наступним етапом є Номерні технічні обслуговування, які виконуються, включають поділяються на ТО-1, ТО-2 та ТО-3. Кожен з цих етапів має свої специфічні завдання та обсяг робіт. Наприклад, ТО-1 зазвичай включає в себе базові перевірки та заміну фільтрів, тоді як ТО-2 і ТО-3 передбачають більш детальне обслуговування, включаючи заміну олії, охолоджуючих рідин, а також перевірку та регулювання основних систем техніки.

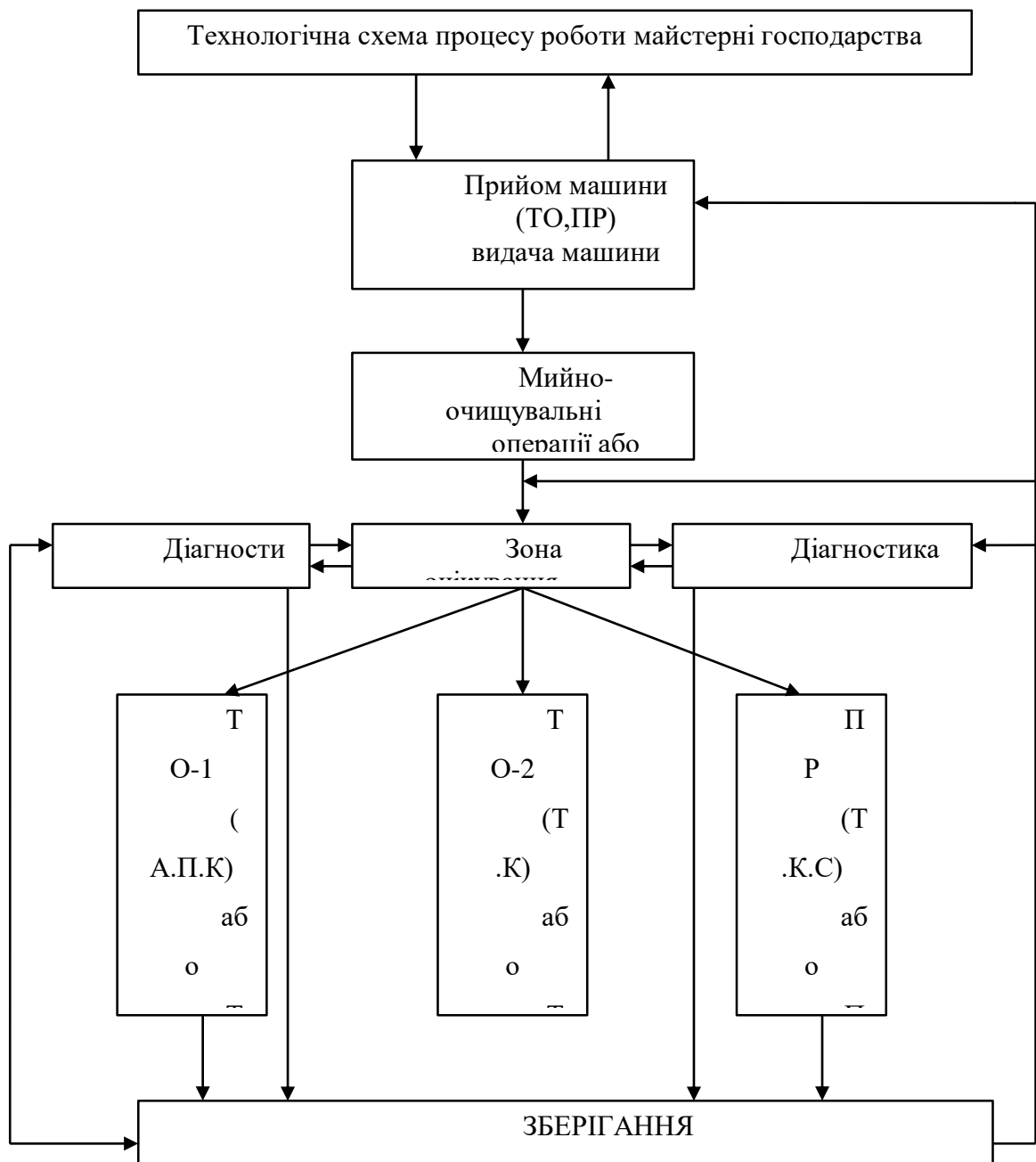


Рисунок 2.1 – Технологічна схема роботи ремонтної майстерні господарства ЩТО — технічне обслуговування, що проводиться кожну зміну; ТО-1, ТО-2, ТО-3 — планові технічні обслуговування відповідних номерів; ПР — поточний ремонт.

Т — трактори (виконуються ТО-2, ТО-3, поточний ремонт);

А — автомобілі (виконуються ТО-1, ТО-2, поточний ремонт);

П — причепи (виконуються ТО-1, ТО-2, поточний ремонт);

К — комбайни (виконуються ТО-1, ТО-2, поточний ремонт);

С — сільськогосподарські машини (виконується поточний ремонт, ПР)

Поточний ремонт (ПР) є важливою частиною технологічного процесу, що забезпечує усунення несправностей, виявлених під час технічного обслуговування, або внаслідок експлуатаційних навантажень. ПР може виконуватися для різних типів техніки: тракторів, автомобілів, причепів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин.

Трактори проходять ТО-2, ТО-3 та ПР, що дозволяє підтримувати їх у справному стані впродовж всього експлуатаційного періоду. Автомобілі також обслуговуються за схемою ТО-1, ТО-2 та ПР, що забезпечує їхню надійність у перевезенні вантажів. Причепи, які використовуються разом із тракторами, проходять ТО-1, ТО-2 та ПР, що гарантує їхню безпечну експлуатацію. Комбайни, які є ключовими машинами в аграрному виробництві, також підлягають номерним технічним обслуговуванням (ТО-1, ТО-2) та поточному ремонту (ПР). Сільськогосподарські машини, які зазвичай потребують поточного ремонту, також включаються в цю схему.

Таким чином, схема Технологічна схема ремонтної майстерні господарства показує послідовність та порядок виконання ремонтних і обслуговуючих операцій комплексний підхід до обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки, що забезпечує її надійність, ефективність та безпеку в експлуатації. Це дозволяє агровиробникам зберігати продуктивність та знижувати ризики, пов'язані з технічними несправностями

2.3. Розрахунок фондів часу роботи обладнання та робітників

Режим функціонування станції технічного обслуговування (СТО) включає в себе такі аспекти:

- кількість робочих днів на рік;
- Кількість змін за добу та тривалість кожної зміни у годинах.

Річні фонди робочого часу працівників і обладнання розраховують, виходячи з тривалості робочої зміни. При цьому враховують як номінальний, так і фактичний час роботи для персоналу та устаткування.

Кількість робочих днів можна визначити, віднявши загальну кількість вихідних та святкових днів від загальної кількості календарних днів загальної кількості календарних днів у році. За умови п'ятиденного робочого тижня маємо 253 робочих днів, а при шестиденному – 305.

Кількість робочих змін визначається виробничими потреб, специфіки продукції, навантаження обладнання та інші фактори, рекомендовано організувати роботу ремонтних підприємств у одну або дві зміни.. Для господарств доцільніше застосовувати однозмінний графік.

Тривалість робочої зміни визначається умовами праці та графіком роботи підприємства. Зазвичай робочий тиждень для працівників становить 40 годин, а для тих, хто працює в шкідливих умовах — 36 годин. При цьому тривалість однієї зміни за п'ятиденним робочим тижнем становить 8 годин, а в умовах шкідливого виробництва – 7,2 години. Для шестиденного тижня ці показники становлять відповідно 7 годин і 6 годин.

Проте, щоб зберегти загальну норму робочого часу під час третьої зміни в нормальних умовах скорочується на 1 годину в передсвяткові дні (6 днів на рік) при п'ятиденному робочому тижні, а на 2 години — у передвихідні та передсвяткові дні (58 днів на рік) при шестиденному робочому тижні.

Відповідно до встановленого графіка, ремонтна майстерня функціонує шість днів на тиждень. Річний фонд робочого часу працівників при роботі кілька днів на тиждень та обладнання розраховується з урахуванням тривалості робочої зміни. Номінальний річний фонд робочого часу працівників і обладнання визначає загальну кількість робочих годин за встановленим режимом роботи, не враховуючи можливі втрати часу. Його розрахунок проводиться за формулою:

$$\Phi_n = (K_p * T_{зм} - K_n * T_c) * n; \quad (2.1)$$

де K_p – число робочих днів за рік, $K_p = 305$;

K_n – Число передвихідних днів зі скороченим робочим часом становить $K_n = 58$;

$T_{зм}$ — тривалість робочої зміни, яка дорівнює 7,0 годин.;

T_c — час скорочення робочої зміни у передсвяткові дні, становить 2,0 години.;

n – число змін, $n = 1$.

$$\Phi_n = (305*7 - 58*2)*1=2020 \text{ год.}$$

Номінальна річна кількість робочих годин для працівників і обладнання в умовах однозмінної роботи становить 2020 годин У звичайних умовах — 1830 годин, у шкідливих умовах — 1830 годин.

Фактичний річний фонд робочого часу відображає фактичну кількість годин, відпрацьованих працівником або обладнанням, з урахуванням втрат. У раз працівників ці втрати можуть бути спричинені Професійні відпустки, хвороби, навчальні та декретні відпустки, а також скорочений робочий день для підлітків впливають на фактичний робочий час. Що стосується обладнання, втрати робочого часу виникають через простій під час технічного обслуговування та ремонту, а також через роботу у змінному режимі.

При експлуатації обладнання в дві або при роботі в три зміни втрати робочого часу збільшуються.

Реальний річний фонд робочого часу працівника (Φ_d) визначається за формулою:

$$\Phi_d = (\Phi - D_0 * T_{zm}) * K_b; \quad (2.2)$$

де D_0 – Загальна кількість робочих днів щорічної відпустки позначається як $D_0 = 24$.;

K_b – коефіцієнт втрати робочого часу робітником.

Визначимо річний фонд робочого часу для слюсарів:

$$\Phi_d = (2020 - 24*7)*0,99=1834 \text{ год.}$$

У таблиці 2.1 Подано значення номінального та фактичного річного фонду робочого часу працівників СТО.

Фактичний (дійсний) річний фонд роботи устаткування визначають за такою формулою:

$$\Phi_{d.ob.} = \Phi_n * n * K_{bk}; \quad (2.2)$$

Таблиця 2.1

Річні фонди часу робітників СТО з однозмінною роботою, (год.)

п/п	№ Найменування професії і вид робіт	Ф _н	Ф _д
1	Слюсарі (розбирання, мийка, дефектування)	202 0	183 4
2	Слюсарі (складання, обкатування), верстатники	202 0	181 5
3	Випробувачі карбюраторних двигунів	202 0	180 0
4	Заправники машин	202 0	181 5
5	Зварювальники (зварювання і наплавлення)	202 0	179 6

де Ф_н — це номінальний річний фонд роботи обладнання, виражений у годинах

К_{вк} Показник ефективності експлуатації обладнання;

n – Кількість робочих змін протягом доби.

Приклад розрахунку дійсного річного фонду для верстатів:

$$\Phi_{д.об.} = 2020 * 1 * 0,98 = 1980 \text{ год.}$$

Коефіцієнт використання устаткування враховує час простою через ремонтні роботи в майстернях, а значення цих коефіцієнтів наведені у таблиці.

2.2.

Таблиця 2.2

Реальні (дійсні) річні фонди роботи обладнання при роботі в одну зміну, години

п/п	№ Найменування груп устаткування	Р 0	Ф _{д.о.}
1	Верстати	0,	198

		98	0
2	Підйомні та транспортні механізми	0, 98	198 0
3	Ковальські молоти та пресові установки	0, 97	196 0
4	Установки для термічної обробки	0, 97	196 0
5	Випрямляючі пристрої та компресори	0, 97	196 0
6	Зварювальні апарати та перетворювачі	0, 97	196 0
7	Стенди, мийні системи та інше	0, 97	196 0
8	Вентиляційні системи та сантехнічні установки	0, 98	198 0

У разі необхідності дійсний річний фонд часу робочого місця визначають за формулою:

$$\Phi_{д.м} = \Phi_{н} * t * n ; \quad (2.3)$$

де $\Phi_{н}$ – номінальний річний фонд часу робітника, год.;

m – кількість працюючих на одному робочому місці, чол.;

n – кількість змін.

Для ефективного оперативного планування рекомендується використовувати дані про місячні номінальні фонди робочого часу працівників із таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Номінальні місячні фонди робочого часу працівників при однозмінному режимі роботи становлять у 2025 р.

Показник	Місяці календарного року
----------	--------------------------

Мі сяць										0	1	2
Ф онд	66	58	72	70	58	70	71	78	72	74	58	73

2.4 Визначення трудомісткості робіт з ТО і ремонту

Кількість ремонтів і ТО тракторів визначають за формулами:

$$N_{KP} = \frac{H_P + W_{KP}}{M_{KP}} \quad (2.4)$$

$$N_{PP} = \frac{H_P + W_{PP}}{M_{PP}} - (N_{KP}) \quad (2.5)$$

$$N_{TO-3} = \frac{H_P + W_{TO-3}}{M_{TO-3}} - (N_{KP} + N_{PP}) \quad (2.6)$$

$$N_{TO-2} = \frac{H_P + W_{TO-2}}{M_{TO-2}} - (N_{KP} + N_{PP} + N_{TO-3}) \quad (2.7)$$

$$N_{TO-1} = \frac{H_P + W_{TO-1}}{M_{TO-1}} - (N_{KP} + N_{PP} + N_{TO-3} + N_{TO-2}) \quad (2.8)$$

$$N_{СТО} = 2 \cdot n \quad (2.9)$$

де: N_{KP} , N_{PP} , N_{TO-3} , N_{TO-2} , N_{TO-1} , $N_{СТО}$ – кількість капітальних, поточних ремонтів, а також кількість ТО-3, ТО-2, ТО-1 та сезонних ТО;

H_P – планове річне навантаження на один трактор від останнього капітального, поточного ремонтів та ТО-3, ТО-2, ТО-1.(м.год, кг палива, ум. га.)

$M_{KP}, M_{PP}, M_{TO-3}, M_{TO-2}, M_{TO-1}$ – міжремонтний наробіток (м. год, кг палива, ум. га)

Визначимо кількість ТО і ремонтів для трактора John Deere 8345. Річний наробіток складає $N_P = 820$. Наробіток від останнього капітального ремонту складає $W_{KP} = 1200$.

$$N_{KP} = \frac{820 + 1200}{6000} = 0,33, \text{ приймається } 0;$$

$$N_{PP} = \frac{820 + 1200}{2000} - 0 = 1,01, \text{ приймається } 1;$$

$$N_{TO-3} = \frac{820 + 200}{1000} - (0 + 1) = 0,02, \text{ приймається } 0;$$

$$N_{TO-2} = \frac{820 + 200}{500} - (0 + 0 + 1) = 1,04, \text{ приймається } 1;$$

$$N_{TO-1} = \frac{820 + 75}{125} - (0 + 0 + 1 + 1) = 5,16, \text{ приймається } 5;$$

$$N_{CTO} = 2 \cdot 1 = 2, \text{ приймається } 2.$$

2.5 Складання річного плану-графіку ТО і ремонту

Керування технічним обслуговуванням (ТО) є важливим аспектом забезпечення ефективної експлуатації сільськогосподарської техніки. Це процес, що передбачає систематичне планування, організацію та контроль усіх видів обслуговування, що необхідні для підтримання техніки в належному робочому стані.

Планування технічного обслуговування починається з визначення конкретних строків виконання різних видів обслуговування для кожної машини. Це включає в себе розробку графіків, які базуються на рекомендаціях виробника, умовах експлуатації техніки та її реальному технічному стані.

Важливо враховувати не лише календарні строки, але й експлуатаційні навантаження, що можуть впливати на частоту проведення ТО.

Матеріально-технічне забезпечення є невід'ємною частиною управління ТО. Воно передбачає організацію своєчасного постачання всіх необхідних запчастин, витратних матеріалів та обладнання, що використовуються під час обслуговування. Це забезпечує безперервний процес ремонту та обслуговування, зменшуючи час простою техніки. Важливо також оптимізувати запаси матеріалів, щоб уникнути надлишкових витрат та забезпечити економічну ефективність.

Контроль за своєчасним і якісним виконанням робіт є критично важливим етапом у процесі управління ТО. Це включає в себе моніторинг виконання планів обслуговування, перевірку якості виконаних робіт, а також оцінку результатів технічного обслуговування. Регулярні аудити та інспекції дозволяють виявляти відхилення від встановлених стандартів і своєчасно вживати заходів для їх усунення. Використання сучасних інформаційних технологій для моніторингу стану техніки та ведення обліку виконаних робіт може значно підвищити ефективність управління.

План-графік технічного обслуговування та ремонтів розробляється у два етапи. Перший етап передбачає складання річних планів ТО і ремонтів для кожної марки тракторів окремо (Додаток А).

На першому етапі формується річний план ТО і ремонтів для окремих марок тракторів. Цей процес передбачає аналіз технічних характеристик, рекомендацій виробників та умов експлуатації кожної конкретної моделі. Графік будується в прямокутній системі координат, де по одній осі відкладається час (місяці року), а по іншій — види обслуговування та ремонтів. Це дозволяє візуально представити строки виконання різних видів ТО, таких як планове обслуговування (ТО-1, ТО-2, ТО-3) та поточний ремонт.

Групування даних у таблиці забезпечує зручність для подальшого аналізу та контролю. У таблиці зазначаються не лише строки виконання обслуговування, але й відповідальні особи, ресурси, необхідні для проведення

робіт, а також очікувані результати. Це дозволяє створити чіткий план дій, що сприяє ефективному управлінню ресурсами та зменшенню часу простою техніки.

Другий етап полягає у побудові зведеного план-графіка ТО і ремонтів тракторів господарства. На цьому етапі інформація, зібрана на першому етапі, об'єднується для формування загального графіка, який враховує всі трактори, що експлуатуються в господарстві. Цей зведений графік дозволяє оптимізувати процеси обслуговування, оскільки він забезпечує координацію між різними марками тракторів та їх обслуговуючими бригадами.

Зведений план-графік також може включати інформацію про наявність запчастин, витратних матеріалів, а також про робочі години механізаторів. Це дозволяє забезпечити своєчасне виконання обслуговування та ремонту, а також забезпечує можливість попереднього планування витрат на ТО.

Щоб покращити ефективність управління технічним обслуговуванням і ремонтом доцільно впроваджувати сучасні інформаційні технології, зокрема програмне забезпечення для управління технічним обслуговуванням. Це дає змогу автоматизувати планування, контроль і облік виконаних робіт, знижуючи вплив людського фактора та підвищуючи точність отриманих результатів.

2.6 Визначення річного обсягу робіт з ТО і ремонту

На пункті технічного обслуговування виконуються такі види робіт: технічне обслуговування тракторів, усунення їх несправностей та діагностика, технічне обслуговування зернозбиральних комбайнів, поточний ремонт сільськогосподарських машин, а також технічне обслуговування автомобілів. Річна трудомісткість технічного обслуговування розраховується за формулою:

$$T_{\text{пто}} = T_{\text{тот}} + T_{\text{у.н}} + T_{\text{д}} + T_{\text{пр.сг}} + T_{\text{тоа}} + T_{\text{ток}} \quad (2.10)$$

Де: $T_{\text{тот}}$ – сумарна трудомісткість ТО тракторів, люд. год.;

$T_{у.н}$ – усунення несправностей тракторів. Складає 40% від загальної трудоміткості ТО тракторів.

$T_{д}$ – трудоміткість при діагностуванні, складає 20 – 30 % від загальної трудоміткості ТО, люд. год.

$T_{пр.сг}$ – сумарна трудоміткість поточного ремонту простих сільськогосподарських машин, люд. год.;

$$T_{TOT} = \sum T_{ТО-1} + \sum T_{ТО-2} + \sum T_{ТО-3} + \sum T_{СТО} + T_{у.н} + T_{д} \quad (2.11)$$

де $T_{ТО-1}$, $T_{ТО-2}$, $T_{СТО}$ – сумарна трудоміткість ТО-1, ТО-2, СТО;

$T_{у.н}$ – Обсяг робіт з усунення несправностей у трудових одиницях, люд. год.

$T_{д}$ – Обсяг роботи, пов'язаний з діагностикою.

$$T_{ТО} = N_{ТО-1} T_{i_{ТО-1}} + N_{ТО-2} T_{i_{ТО-2}} + N_{ТО-3} T_{i_{ТО-3}} + N_{СТО} T_{i_{СТО}} + T_{у.н} \quad (2.12)$$

де $N_{ТО-1}$, $N_{ТО-2}$, $N_{СТО}$ – кількість ТО

$$T_{н} = 0,4 (T_{ТО-1} + T_{ТО-2} + T_{СТО}), \quad (2.13)$$

$$T_{д} = 0,3 (T_{ТО-1} + T_{ТО-2} + T_{СТО}).$$

Визначимо обсяг трудових затрат на технічне обслуговування трактора John Deere 8345:

$$T_{ТО-1} = 5 \cdot 3,2 = 16 \text{ люд. год};$$

$$T_{ТО-2} = 1 \cdot 8,3 = 8,3 \text{ люд. год};$$

$$T_{СТО} = 2 \cdot 8,3 = 16,6 \text{ люд. год};$$

2.7 Розподіл трудоміткості робіт за видами (операціями)

Зведена відомість розрахунків трудоміткості технічного обслуговування (ТО) тракторів є документом, що містить узагальнену інформацію про витрати праці, необхідні для проведення різних видів обслуговування техніки.

У табл. 2.4 визначимо трудомісткості робіт для тракторів John Deere 8345 та John Deere 8345R за видами.

Таблиця 2.4

Зведена відомість розрахунків трудомісткості ТО тракторів

М арка тракт	Кіл ькість тра кторів	Кількість ТО і трудомісткість											
		ТО1			ТО2			ТО3			СТО		
		ТО1	i ТО1	T ТО1	ТО2	i О2	T О2	ТО3	i О3	T О3	СТО	i ТО	T СТО
ohn Deere 8345	J 5	5	,2	0		,3	1,5		9,8	9,6	0	,3	3
ohn Deere 8345R	J 2	3	,3	2,9		,1	6,2		3,2	6,4		,8	3,2
В сього ТО				22,9			7,7			26			06,2
ТО	Σ												12,8
Трудомісткість усунення несправностей $T_{у.н.} = 0,4 \sum TO$													65,1
Трудомісткість діагностування $T_{д} = 0,3 \sum TO$													23,8
Всього: $T_{ТОГ} = \sum T_{ТО-1} + \sum T_{ТО-2} + \sum T_{ТО-3} + \sum T_{СТО} + T_{ун} + T_{д}$													01,8

Використовуючи данні таблиці 10 визначається трудомісткість пункту технічного обслуговування по ТО тракторів John Deere 8345:

$$T_{ПТОГр} = 701,8 \text{ люд. год.}$$

2.8 Визначення кількості працівників

Режим роботи майстерні залежить від тривалості робочої зміни в годинах та кількості змін на добу. Зазвичай майстерні на підприємствах працюють в одну зміну. При шестиденному робочому тижні тривалість зміни

становить 7годингодин, а при п'ятиденному — 8,2 години. Загальний час роботи майстерні, обладнання та працівників протягом року залежить від річного фонду робочого часу. Розрахунок річного фонду робочого часу працівника при шестиденному робочому тижні проводиться за формулою:

$$\Phi_{д.р.} = (dk - dc - dv - dvid) \cdot t \eta - (dпв + dпс), \text{ год}, \quad (2.14)$$

Фонд часу робітника при п'ятиденному робочому тижні:

$$\Phi_{д.р.} = (dk - dc - dv - dvid) \cdot t \eta \quad (2.15)$$

де dk – кількість календарних днів;

dc – кількість святкових днів у році;

dv – кількість вихідних днів у році;

dvid – кількість днів відпустки в році;

t – тривалість зміни, год;

η – коефіцієнт, що враховує невихід робітника на роботу з поважної причини, $\eta=0,90\dots0,96$.

dпв – кількість передвихідних днів у році;

dпс – кількість передсвяткових днів у році.

Для коваля та зварювальника:

$$\Phi_{д.р} = (365 - 6 - 105 - 24) \cdot 8 \cdot 0,94 = 1729,7 \text{ год.}$$

Для слюсарів:

$$\Phi_{д.р} = (365 - 6 - 105 - 18) \cdot 8 \cdot 0,94 = 1774,7 \text{ год.}$$

Фондом часу майстерні називають період, протягом якого майстерня може бути використана в межах планового терміну.

$$\Phi_{н.у.} = (dk - dc - dv) \cdot t \eta, \text{ год}, \quad (2.16)$$

де η – коефіцієнт, що враховує простій устаткування на ремонті і техоглядах, $\eta=0,90\dots0,95$.

$$\Phi_{н.у} = (365-6-105) \cdot 8 \cdot 0,95 = 1930,7 \text{ год.}$$

Визначення чисельності персоналу майстерні.

У ремонтних майстернях виділяють такі категорії працівників: робітники, які виконують різноманітні ремонтні роботи; допоміжний персонал, що займається підготовкою ремонтного та технологічного обладнання і інструментів; До складу персоналу входять інженерно-технічні працівники (завідувач майстернею, майстер дільниці), адміністративні співробітники (бухгалтери, рахівники), а також молодший обслуговуючий персонал, наприклад, прибиральниці Кількість виробничих працівників можна обчислити таким чином:

на основі річної трудомісткості виконуваних робіт;

$$P_B = \frac{T_P}{\Phi_{ч.р.} \cdot \alpha} \quad (2.17)$$

де T_P – загальна трудомісткість ремонтних робіт, люд-год;

$\Phi_{ч.р.}$ – дійсний річний фонд часу робітника, год;

α – коефіцієнт переробітку норм часу $\alpha = 1,05-1,15$;

$$P_B = \frac{5031,7}{1774,7 \cdot 1,1} = 2,63 \text{ для пункту ТО приймається 3 робітника}$$

2.9 Розрахунок і вибір обладнання

Основу ремонтно-обслуговуючої бази господарства складають технічне обладнання та оснащення пунктів і ділянок технічного обслуговування. Впровадження механізованих і автоматизованих засобів є обов'язковою умовою для досягнення високих економічних результатів діяльності колективів, зайнятих у сфері технічного обслуговування.

Визначення кількості обладнання базується на виробничому технологічному процесі та трудомісткості окремих видів робіт.

Вибір обладнання здійснюється на основі типових проектів.

Розрахунок і вибір обладнання для ТО по ремонту тракторів виконаємо у табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Технологічне устаткування ТО

Назва устаткування	Тип або модель	Кількість	Розмір и,мм.	Площа під устаткування	
				F1	F
Компресор пересувний	КІ-4942	1	1790x1200	2,15	,15
Верстат обдирно шліфувальний	ЗМ-634	1	700x500	0,35	,35

Продовження табл. 2.5

Назва устаткування	Тип або модель	Кількість	Розмір и,мм.	Площа під устаткування	
				F1	F
Верстат свердлильний	ОІЕ-1035	1	400x500	0,2	,2
Верстат слюсарний	ОРГ-1019-102	1	1200x800	0,96	,96
Електромеханічний солідолонагнігач	М-390	1	690x380	0,27	,27
Стіл, майстра налаדчика	ЗМ-634	1	1200x650	0,78	,78
Мийна установка	Ванна 2287	1	1200x1100	1,32	,32
Стаціонарний пост мащення і заправки машин	ОЗ-4967	1	4000x1000	4,0	,0
Установка для промивання систем мащення двигунів	ОМ-2871А	1	1000x500	0,5	,5
Пересувний візок з набором інструментів	ПІМ-5277	1	300x500	0,15	,15
Установка для діагностування тракторів	КІ-4935	1	4000x2000	8	
Всього:				17,1	7,1

2.10 Визначення площ виробничих приміщень

Розрахунок виробничих площ здійснюється як під час проектування нових пунктів технічного обслуговування, так і при переплануванні вже існуючих ділянок:

$$F_n = (F_M + F_{\text{обл}}) K, \quad (2.18)$$

Де F_M – площа, яку займає машина, м^2 ;

$F_{\text{обл}}$ – площа, яку займає устаткування, м^2 ;

K – Коефіцієнт запасу, що враховує проходи та забезпечує зручність роботи біля обладнання.

Визначимо площу поста технічного обслуговування, якщо відома площа, яку займає машина $F_M = 7,7 \text{ м}^2$; Площа, яку займає устаткування $F_{\text{обл}} = 17,1 \text{ м}^2$; коефіцієнт запасу для поста технічного обслуговування становить $K = 4$.

$F_n = (7,7 + 17,1) * 4 = 98,2 \text{ м}^2$, Габаритні розміри поста технічного обслуговування приймаємо як 12 на 8 метрів..

3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Операції, найбільш часто вживані в комплексному ремонті зчеплення трактора

Технічний процес ремонту є розгалуженою мережею операцій, що виконуються різноманітним обладнанням.

Наведемо коротку характеристику технологічного процесу.

Приймання та підготовка трактора до ремонту. Трактор здається до ремонтної майстерні господарства трактористом-машиністом, за яким закріплена машина. Здача у ремонт оформляється актом. В акті зазначається обсяг використаного палива (у кілограмах) або кількість виконаних умовно еталонних гектарів Від часу останнього ремонту зазначається технічний стан , його комплектність та вид необхідного ремонту.

Підготовка трактора Передремонтний етап включає такі операції: транспортування машини до майстерні, зовнішнє очищення та миття, злив пально-мастильних підготовчий етап до ремонту включає: забезпечення необхідними матеріалами, часткове розбирання машини, транспортування її на місце остаточного розбирання, а також складання дефектної відомості із зазначенням агрегатів і вузлів, які потребують ремонту або заміни.

Миття транспорту здійснюється на універсальній ділянці майстерні, яка призначена для зовнішнього очищення всіх машин, що надходять на ремонт.

Трактор, який потребує очищення, доставляється на ділянку зовнішнього миття. Процес мийки розпочинають із агрегатів і вузлів, що мають найбільш складні та стійкі забруднення.

Після закінчення миття трактор подається на розбірно-складальну ділянку.

Розбирання трактора. Розбирання трактора здійснюється поетапно: спочатку техніку розділяють на агрегати, далі — на окремі вузли, включаючи

двигуни, паливні насоси, елементи гідросистеми та інші компоненти, які потребують поточного ремонту відповідно до їх технічного стану.

Розбірні операції виконуються у певній послідовності, вказаній у технологічних картах типової технології. Не допускається знеособлення базисних деталей, визнаних придатними та подальшої роботи. Не рекомендується розкомплектовувати деталі та вузли, придатні для подальшої роботи, порушувати співвісність та динамічну збалансованість. Зняті агрегати та вузли проходять повторне миття.

Миття агрегатів та вузлів. Миття агрегатів виконують у мийній машині, великогабаритних – на ділянці миття машин.

Дефектування та комплектування деталей та вузлів. Дефектування та комплектування деталей та вузлів виконується на робочих місцях розбирання та складання агрегатів та вузлів.

При дефектуванні деталі сортуються в три групи: придатні без ремонту, потребують ремонту, непридатні. Після цього їх маркують відповідною фарбою: придатні – зеленою, що вимагають ремонту – білою, вибраковані – червоною.

Після закінчення дефектування складають відомість дефектів, що є основним документом щодо ремонтних робіт, визначаються потреби у запасних частинах і матеріалах.

Вузли та деталі, що потребують ремонту, передаються на ділянки майстерні. Придатні деталі надходять на робочі місця збирання. Комплектування вузлів і деталей виконують на робочому місці дефектування або безпосередньо на робочому місці збирання агрегату або вузла.

Відремонтовані вузли та агрегати подаються на робочі місця збирання тракторів.

Складання та регулювання трактора. До початку складання робочий повинен ознайомитися з технічним процесом складання та з технічними умовами на складання та регулювання відповідних вузлів та агрегатів, а також перевірити оснащеність робочого місця. При складанні трактора слід суворо

підтримуватись послідовності, виконання операцій наведеної у типовій технології.

Зібраний трактор наповнюють паливно-мастильними матеріалами, водою та направляють на обкатку.

Перевірка та обкатка тракторів після ремонту. Перед початком обкатки тракторист повинен перевірити стан усіх кріплень.

Дрібні несправності тракторист повинен усунути на місці проведення обкатки.

Забарвлення трактора проводиться у спеціальному приміщенні майстерні, за допомогою кулівізатора.

Приймання відремонтованого трактора. На відремонтовану машину складають акт приймання з ремонту, після чого її направляють на зберігання або передають в експлуатацію.

Комплексний ремонт зчеплення трактора включає в себе ряд операцій, які спрямовані на відновлення його функціональності та забезпечення ефективної роботи:

1. Першим кроком є перевірка стану зчеплення. Це включає візуальний огляд, перевірку на наявність тріщин, зносу фрикційних дисків, а також тестування на предмет некоректної роботи.

2. Для ремонту зчеплення необхідно зняти його з трактора, що включає в себе демонтаж важелів, тросів, а також зняття кришки зчеплення.

3. Після зняття зчеплення всі його компоненти (фрикційні диски, пружини, вальці, маховик) очищуються від забруднень, масла та зносу.

4. Якщо фрикційні диски зношені або пошкоджені, їх необхідно замінити.

5. Пружини, які відповідають за натяг зчеплення, також можуть зношуватися. Їх слід перевірити на еластичність і, за потреби, замінити.

6. Маховик може мати подряпини або зноси, які потребують ремонту або повної заміни. Важливо, щоб його поверхня була гладкою для забезпечення належного зчеплення.

7. Після заміни всіх зношених компонентів зчеплення, його слід зібрати в правильній послідовності, дотримуючись усіх технічних вимог.

8. Після складання важливо правильно відрегулювати зчеплення, щоб забезпечити його коректну роботу.

9. Після завершення ремонту зчеплення Слід провести тестування, аби впевнитися в коректній роботі всіх компонентів, що всі компоненти працюють належним чином і що зчеплення реагує на дії водія.

10. Після успішного тестування зчеплення, його встановлюють назад на трактор, підключають всі необхідні елементи та проводять фінальні перевірки.

3.2 Ремонт муфт зчеплення

Ремонт муфт зчеплення трактора John Deere 8345 є складним процесом, що вимагає дотримання технологічних норм і стандартів, оскільки ефективність роботи безпосередньо залежить від якості виконання ремонтних та обслуговувальних робіт трактора та безпека його експлуатації. Процес ремонту можна умовно поділити на кілька етапів.

1. Діагностика стану муфти зчеплення. Перший етап ремонту передбачає проведення діагностики стану муфти зчеплення. Діагностика включає візуальний огляд, перевірку на наявність тріщин, зносу фрикційних дисків, а також тестування на предмет некоректної роботи. Для цього може використовуватися спеціалізоване обладнання, яке дозволяє оцінити зусилля, необхідне для активації зчеплення, а також перевірити його реакцію на навантаження.

2. Зняття муфти зчеплення. Після проведення діагностики, якщо виявлено дефекти, муфта зчеплення підлягає зняттю. Цей процес передбачає демонтаж елементів, які закривають доступ до муфти, включаючи зняття важелів, тросів та кришки зчеплення. Важливо дотримуватися порядку зняття, щоб уникнути пошкоджень компонентів.

3. Огляд і очищення компонентів. Після зняття муфти всі її компоненти підлягають ретельному очищенню від забруднень, масла та зносу.

4. Заміна зношених компонентів. На цьому етапі проводиться заміна зношених або пошкоджених компонентів. Зокрема, фрикційні диски, які є критичними для роботи муфти, підлягають обов'язковій заміні у разі виявлення зносу. Також перевіряються пружини, які відповідають за натяг муфти, і за потреби їх замінюють. Якщо виявлено ушкодження маховика, його також слід відремонтувати або замінити.

5. Складання муфти зчеплення. Після заміни всіх зношених компонентів муфта зчеплення збирається в правильній послідовності. При складанні важливо дотримуватись усіх технічних вимог виробника, щоб забезпечити належну роботу муфти. Використання нових ущільнювачів та прокладок також є критично важливим для запобігання витокам.

6. Регулювання муфти зчеплення. Після складання муфти необхідно провести її регулювання. Це включає налаштування натягу тросів або важелів, що відповідають за активацію зчеплення. Правильне регулювання є важливим для забезпечення чутливості муфти та уникнення її передчасного зносу.

7. Тестування муфти зчеплення. Завершальним етапом ремонту є тестування муфти зчеплення. Після встановлення муфти назад на трактор проводиться перевірка її роботи під навантаженням. Тестування дозволяє переконатися в тому, що всі компоненти працюють належним чином і що муфта відповідає вимогам експлуатації.

4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

4.1 Створення стенду для розбирання (складання) муфт зчеплення

Стенд розбирання та складання муфт зчеплення буде призначено для стиснення пружин при розбиранні та складання муфт зчеплення двигунів John Deere 8345.

Впровадження даного стенду обґрунтоване необхідністю заміни трудомістких ручних операцій під час ремонту муфти зчеплення на механізовані процеси. Це дозволяє підвищити продуктивність праці, знизити фізичне навантаження на працівників, полегшити виконання ремонтних робіт, а також істотно зменшити ризик виробничого травматизму.

Впровадження стенду для розбирання та складання муфт зчеплення двигунів спрямоване на підвищення ефективності ремонтних робіт та зниження трудомісткості процесу John Deere 8345 є важливим кроком у модернізації процесу ремонту та обслуговування сільськогосподарської техніки. Основною метою створення такого стенду є автоматизація процесу стиснення пружин, що значно спростить виконання робіт, підвищить їх ефективність та зменшить ризики, пов'язані з ручною працею.

4.2 Влаштування стенду

Стенд Включає в себе базовий елемент (1) — зварної конструкції, на якій закріплена плита (7) для монтажу муфт зчеплення; пневмоциліндра (2) з пружинами (3), призначеного для стискання пружин муфт, який розташований всередині конструкції; механізму регулювання притискних зусиль; системи підготовки стисненого повітря; а також стійки (6) для розміщення інструменту та деталей, що розташована над плитою стенда і є частиною його конструктивної розробки (рис. 4.1, Додатки Б та В).

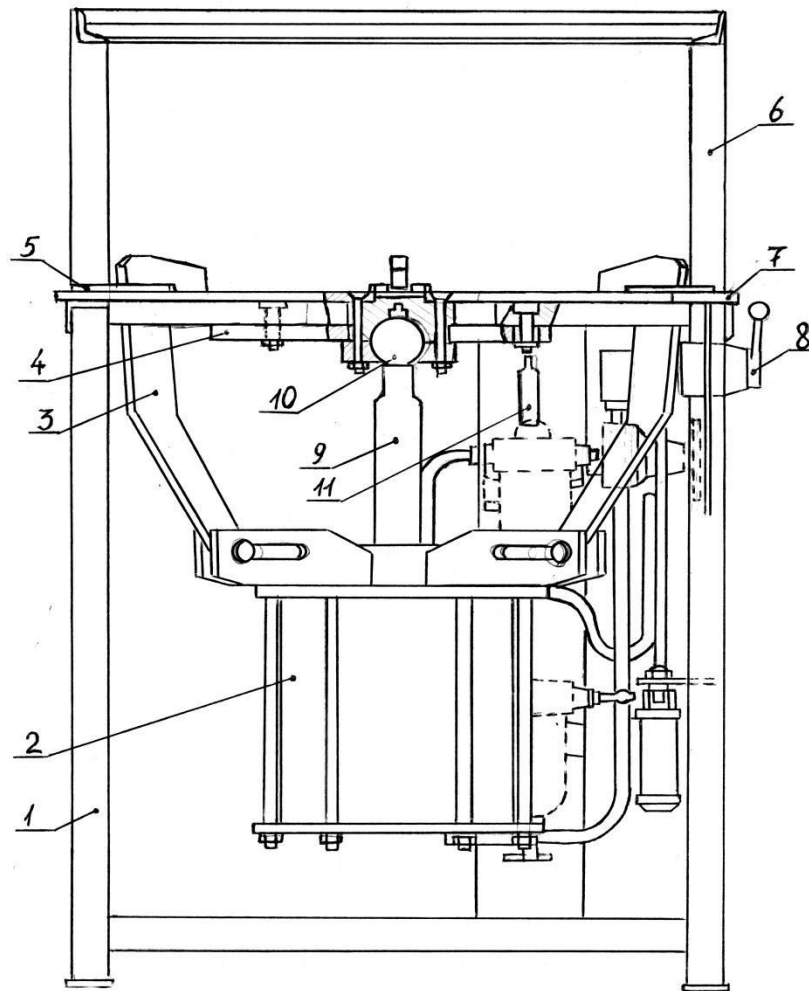


Рисунок 4.1 – Стенд для розбирання (складання) муфт зчеплення.

1 – Підстава; 4 – Диск; 7 – Плита; 9 – Шток; 2 – Пневмоциліндр; 5 – Повзун;
 8 – Пневморозподільник; 10 – Шаровий шарнір; 3 – Притиск; 6 – Стійка; 11 –
 Рукоятка фіксатора

4.3 Принцип роботи стенду

Шток (9) пневмоциліндра (2) через кульовий шарнір (10) з'єднаний із центральною частиною плити (6). Притиски (3), шарнірно закріплені на кришці, мають робочі кінці, які розміщені у повзунах, що, у свою чергу, притиски (1) встановлюються в радіальні пази плити (7). Механізм регулювання розведення притисків оснащений трьома спіральними пазами, які через закріплені на повзунах (5) пальці взаємодіють із цими повзунами. Коли у поршневу порожнину подається стиснене повітря, гільза циліндра опускається вниз, притиски зводяться, захоплюють муфту зчеплення, що

закріплена на стенді, і притискають її до плити. При цьому стискаються пружини, створюючи умови для розбирання або складання муфти. Обертання диска (4) здійснюється за допомогою рукоятки (11), яка одночасно виконує функцію фіксатора. Це обертання переміщує повзуни (5) у радіальних пазах плити, дозволяючи точно зафіксувати притиски у потрібному положенні. Стенд оснащений ложементом, трьома уловлювачами та оправкою, які використовуються при складанні муфт зчеплення коробки передач трактора.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Правове забезпечення та стан охорони праці на підприємстві

В ТОВ «Райз Північ» питання охорони праці та техніки безпеки контролює директор. Аналіз стану безпеки у ремонтній майстерні показав такі недоліки: відсутність вентиляції, недостатнє освітлення, відсутність душових та умивальників, нестача інструментів, а також порушення правил безпеки праці працівниками. Контроль за інструктажами організовано добре: вступний, повторний і поточний інструктажі проводяться і фіксуються в журналах.

Для покращення ситуації пропонується:

1. Впровадити сучасні засоби безпеки для зниження травматизму;
2. Забезпечити санітарно-гігієнічні умови на робочих ділянках;
3. Планувати та фінансувати заходи з охорони праці та санітарії;
4. Забезпечити працівників спецодягом і засобами захисту;
5. Обгородити небезпечні зони;
6. Відновити опалення, вентиляцію та освітлення у майстерні;

Розробити інструкції з безпеки та забезпечити робочі місця наочними посібниками

5.2 Аналіз потенційних небезпек на ділянці

Стан охорони праці у господарстві залишає бажати кращого. Працівники, зайняті у виробництві не всі проходять Інструктаж щодо безпеки праці, він в основному проводиться один раз і то поспіхом перед жнивами, а іноді проводиться лише формально.

Не завжди і не всім робітникам надається спеціальний одяг та індивідуальні засоби захисту, а якщо і видається, то в основному не за

розміром. У господарстві немає і спеціаліста з охорони праці. Його роль виконує головний інженер. Немає у господарстві куточка по ТБ.

За умов цих недоліків у господарстві бувають нещасні випадки. Це можна провести аналіз на основі даних табл. 5.1.

Таблиця 5.1.

Причини нещасних випадків та виробничого травматизму

Причини травматизму	2022 р.	2023 р.	20 24 р.
Невдосконаленні технологічні процеси	-	-	1
Відсутність чи нестача інструментажу	-	1	1
Порушення технологічних процесів	1	1	-
Несправність машин та обладнання	-	1	-
Порушення техніки безпеки	1	1	1
Стан робітника	-	-	-
Організація праці	-	1	-
Інші причини	1	-	1

За даними табл. 5.1. можна зробити висновок, що заходи з охорони праці у господарстві не проводяться. Потрібно звернути увагу на охорону праці та дотримання технологічних процесів робіт по господарству.

5.3 Заходи безпеки праці на ділянці

Нижче наведено інструкцію з охорони праці для проектного пункту технічного обслуговування (ТО).

1. Основні правила безпеки

1.1. Ця інструкція визначає базові вимоги з охорони праці та безпеки під час виконання слюсарних робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів і тракторів та самохідної сільськогосподарської техніки. Слюсар

повинен дотримуватись цієї інструкції. Крім того, він повинен виконувати вимоги, що викладені в інструкціях:

- з охорони праці при підвішуванні транспортних засобів під час зняття та встановлення коліс;

- з охорони праці при пересуванні територією та виробничим приміщенням майстерень та вимог пожежної безпеки.

У разі виявлення порушень інструкцій з боку іншого працівника, слюсар зобов'язаний проінформувати його про обов'язок дотримуватися правил безпеки.

Слюсар зобов'язаний дотримуватися вказівок громадського інспектора з охорони праці.

1.2. До самостійного виконання робіт з ремонту та технічного обслуговування техніки допускаються лише особи, які мають відповідну кваліфікацію, пройшли вступний та первинний інструктаж з охорони праці на робочому місці, а також успішно склали перевірку знань з електробезпеки та управління вантажопідійомними механізмами.

1.3. Слюсар, який не пройшов вчасно повторний інструктаж з охорони праці та щорічну перевірку знань, не допускається до виконання виробничих завдань перевірку знань, не має права приступати до виконання роботи.

1.4. Заборонено використовувати інструменти, пристрої та обладнання, з якими слюсар не був належним чином ознайомлений або не пройшов відповідне навчання.

1.5. Слюсар зобов'язаний дотримуватися правил пожежної безпеки, а також правил внутрішнього розпорядку, затверджених на підприємстві.

Куріння дозволяється лише у спеціально відведених для цього місцях. Вживання алкогольних напоїв, наркотичних засобів до початку та під час виконання роботи суворо заборонено..

1.6. Шкідливі виробничі фактори, що впливають на слюсарів під час технічного обслуговування та ремонту самохідних транспортних засобів:техніка, її вузли та деталі;

- Техніка, її вузли та деталі;
- Обладнання, інструменти та пристрої;
- Електричний струм;
- Освітлення робочого місця.

1.6.1. Техніка, її вузли та деталі — у процесі виробництва існує ризик падіння піднятого технічного засобу або його знятих вузлів і деталей, що може призвести до травмування працівників. Для запобігання травмам необхідно дотримуватися правил безпечного піднімання, кріплення і встановлення деталей, а також застосовувати надійні підйомні пристрої і разом із засобами особистого захисту.

1.6.2. Електричний струм — недотримання вимог нормативно-технічних документів може призводити до небезпечного і шкідливого впливу на людей, що проявляється у вигляді електротравм, таких як опіки, електричні ураження, електрометалізація а також електроударів. Для запобігання травмам необхідно суворо дотримуватися правил безпеки при роботі з електрообладнанням, користуватися захисними засобами та проводити регулярні перевірки і технічне обслуговування електроприладів.

1.6.3. Етильований бензин — діє отруйно на організм людини при вдиханні його парів, забрудненні ним тіла та одягу, а також при потраплянні в організм через їжу або питну воду. Тому при роботі з бензином слюсар повинен користуватися засобами індивідуального захисту (респіратори, рукавички), працювати в добре провітрюваних приміщеннях та уникати контакту бензину з відкритими ділянками шкіри. Забороняється їсти, пити або курити під час роботи з паливом, щоб уникнути попадання токсичних речовин в організм.

1.6.4. Освітленість робочого місця та обслуговуваного (ремонтованого)

вузла, агрегату — погана або недостатня освітленість робочого місця, вузла чи агрегату викликає перенапругу зору, швидку втому, зниження працездатності та підвищує ризик помилок і травматизму під час виконання робіт. Тому необхідно забезпечувати належний рівень освітленості відповідно до вимог нормативних документів, використовувати додаткові джерела світла при виконанні точних операцій, а також регулярно перевіряти і підтримувати справність освітлювальних приладів.

1.7. Слюсар зобов'язаний працювати у спецодязі та, за необхідності, застосовувати додаткові засоби індивідуального захисту

1.8. Відповідно до галузевих норм, слюсарю безоплатно надаються спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту, зокрема:

1.9.1.8.1. Для виконання робіт з розбирання двигунів та транспортування необхідно використовувати такі засоби захисту:

- костюм із віскозно-лавсанової тканини;
- гумовий фартух;
- гумові чоботи;
- гумові рукавички.

1.8.2. Під час виконання робіт з розбирання, ремонту та технічного обслуговування техніки й агрегатів слюсар повинен одягати:

- віскозно-лавсановий костюм;
- комбіновані рукавиці.

При роботі з етилованим бензином додатково необхідно використовувати:

- прогумований фартух;
- гумові рукавички.

1.8.3. Для роботи на вулиці взимку додатково слід одягати:

- бавовняну куртку з утеплюючою прокладкою;
- бавовняні штани з утеплюючою прокладкою.

1.9. Слюсар повинен виконувати лише роботу, доручену йому безпосереднім керівником. Під час роботи він має бути уважним, не відволікатися на сторонні справи та розмови.

1.10. Якщо слюсар помічає порушення правил безпеки на робочому місці або виявляє несправності обладнання, інструментів чи засобів індивідуального захисту, він зобов'язаний повідомити про це свого безпосереднього керівника і не починати роботу до повного усунення цих недоліків. Слюсар повинен уміти надавати долікарську допомогу постраждалим відповідно до правил з надання першої допомоги постраждалим.

1.11. У разі будь-якого нещасного випадку, свідком якого став слюсар, він повинен негайно надати потерпілому першу долікарську допомогу, викликати лікаря або сприяти доставці потерпілого до медпункту чи найближчого лікувального закладу, а також повідомити про подію адміністрацію підприємства.

1.13. Якщо нещасний випадок трапився з самим слюсарем, він повинен за можливості звернутися до медпункту, повідомити адміністрацію підприємства про подію або попросити зробити це будь-кого з присутніх.

1.14. У разі пожежі слюсар повинен терміново повідомити пожежну службу, розпочати ліквідацію пожежі за допомогою наявних засобів пожежогасіння та повідомити про подію адміністрацію підприємства.

1.15. Слюсар зобов'язаний дотримуватися правил особистої гігієни: перед їжею або курінням слід мити руки з милом, а під час роботи з деталями автомобіля, які контактували з етильованим бензином, руки необхідно попередньо очищати гасом.

1.15. У разі порушення вимог цієї інструкції слюсар несе відповідальність відповідно до внутрішніх правил трудового розпорядку та чинного законодавства.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи

2.1. Перед початком роботи слюсар повинен:

2.1.1. Надіти спецодяг та заправити його, застебнути манжети рукавів.

2.1.2. Отримати завдання на роботу у свого безпосереднього керівника.

Не виконувати роботу без отримання завдання та на прохання водіїв і інших осіб.

2.1.3. Оглянути та підготувати робоче місце, прибрати всі непотрібні предмети, не заважаючи при цьому вільному проходу..

2.1.4. Перевірити наявність і справність інструментів та пристроїв, зокрема:

– Гайкові ключі повинні відповідати розмірам гайок і головок болтів, не мати тріщин чи вибоїн. Губки ключів мають бути строго паралельними і не закатаними;

– Розсувні ключі не повинні мати ослаблених рухомих частин;

– Слюсарні молотки та кувалди повинні мати трохи опуклу, рівну (не косу) і не пошкоджену поверхню без тріщин та наклепу. Рукоятки мають бути міцно закріплені за допомогою клинів;

– Рукоятки молотків і кувалд повинні бути гладкими, без задирок і тріщин;

– Ударні інструменти (зубила, крейцмейселі, борідки, керни та інші) мають бути без тріщин, задирок і наклепів. Довжина зубил повинна бути не менше 43, 67 або 150 мм.

– Напилок, стамеска та інші інструменти не повинні мати загострених неробочих поверхонь і мають бути надійно закріплені на дерев'яній ручці з металевим кільцем для фіксації.;

– Електроінструмент має бути оснащений справною ізоляцією струмопровідних частин та надійним заземленням.

– Перевірте стан підлоги на робочому місці. Підлога має бути чистою і сухою. Якщо вона мокра або слизька, потрібно вимагати її витерти або посипати тирсою, або зробити це самостійно..

2.1.5. Переконалися, що робоче місце має достатнє освітлення, і при

цьому світло не сліпить очі.

2.1.6. Перед використанням переносного світильника потрібно перевірити наявність захисної сітки на лампі, справність шнура та ізоляційної гумової трубки. Переносні світильники слід підключати до мережі з напругою не більше 42 В.

3. Вимоги безпеки під час роботи

3.1. Під час роботи слюсар повинен;

3.1.1. Під час роботи слюсар повинен здійснювати всі види технічного обслуговування та ремонту техніки лише на спеціально відведених для цього робочих місцях (постах) у майстернях.

3.1.2. Слюсар має розпочинати технічне обслуговування та ремонт техніки тільки після її ретельного очищення від бруду, снігу та миття.

3.1.3. Після встановлення техніки на пост технічного обслуговування або ремонту обов'язково потрібно перевірити: чи затягнуто стоянкове гальмо, чи вимкнено запалювання (або перекрито подачу палива для дизельних двигунів), чи важіль перемикачів передач (контролера) знаходиться в нейтральному положенні, а також чи підкладені не менше двох спеціальних упорів (черевиків) під колеса. Якщо ці заходи безпеки не виконані, слюсар повинен зробити це самостійно.

На кермо потрібно повісити табличку з написом «Двигун не пускати – працюють люди». Аналогічну табличку слід повісити на дублюючому пристрої запуску двигуна, якщо він є на техніці.

3.1.4. Після підйому техніки за допомогою підйомника на пульт керування слід повісити табличку з написом «Не чіпати – працюють люди». Крім того, під час підйому гідравлічним підйомником після досягнення потрібної висоти слід зафіксувати підйомник упором, щоб запобігти його мимовільному опусканню.

3.1.5. Ремонт техніки знизу, якщо немає оглядової канави, естакади або підйомника, дозволяється виконувати лише на лежаку.

3.1.6. Знімати або встановлювати колесо разом із гальмівним барабаном

слід за допомогою спеціального візка. Якщо зняття маточок ускладнене, для цього потрібно використовувати спеціальні знімники, при цьому обов'язково дотримуватись правил безпеки під час роботи.

3.1.7. Всі роботи з технічного обслуговування та ремонту техніки слід виконувати при вимкненому двигуні, крім випадків, коли технологія роботи передбачає запуск двигуна. Такі роботи потрібно проводити на спеціально обладнаних постах з системою відсмоктування відпрацьованих газів.

4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

4.1. Дії при виникненні аварійних ситуацій та надання медичної допомоги:

4.1.1.. У разі виникнення обставин, що можуть спричинити аварію або нещасний випадок, слюсар повинен припинити роботу, евакуювати людей із зони небезпеки та негайно повідомити про це майстра.

4.1.2. Винести з небезпечної зони легкозаймисті матеріали, вимкнути електроенергію.

4.1.3. При пожежі негайно подати сигнал тривоги та розпочати гасіння..

4.1.4. кщо сталася аварія з травмуванням, надати потерпілому до лікарську допомогу та повідомити майстра або бригадира.

5. Вимоги безпеки після закінчення роботи

5.1. Після закінчення роботи слюсар повинен:

5.1.1. Вимикати від електромережі електроустаткування, вимкнути вентиляцію.

5.1.2. Упорядкувати робоче місце. Прибрати пристрої, інструмент у відведене їм місце.

5.1.3. Якщо техніка залишається на спеціальних підставках, перевірити надійність її встановлення. Забороняється залишати техніку, агрегат, вивішеним лише підйомним механізмом.

5.1.4. Зняти спецодяг і прибрати його у призначене для нього місце.

Своєчасно здавати спецодяг та інші засоби індивідуального захисту у хімчистку (прання) чи ремонт.

5.1.5. Виконати правила особистої гігієни.

5.1.6. Доповісти керівнику робіт про всі недоліки помічені в процесі роботи, та про завершення роботи.

5.4 Розрахунок вентиляції

Вентиляційне обладнання ремонтних майстерень призначене для видалення газів, парів, пилу та інших шкідливих випарів, що виникають під час виробничого процесу. Вентиляція відділень може бути природною або механічною. Природна вентиляція використовується в приміщеннях, де відповідно до чинних норм кратність обміну повітря становить $K = 3$. Такі приміщення не виділяють шкідливих газів, і на одного працівника припадає понад 50 м^3 повітря. Розрахунок механічної вентиляції включає визначення необхідної продуктивності вентилятора, яка базується на обсязі повітрообміну та умовах приміщення. За результатами цього розрахунку підбирають стандартний вентилятор, що відповідає отриманим параметрам для забезпечення ефективного видалення шкідливих газів, парів і пилу. (табл. 5.2).

Кратність обміну повітря $K = 4$

Кубатура відділення – V_g

$$V_g = F_g \cdot h, \quad (5.1)$$

Де F_g – площа відділення; $F_g = 96 \text{ м}^2$

h – висота приміщення; $h = 4,2 \text{ м}$

$$V_g = 96 \times 4,2 = 504 \text{ м}^3$$

Розраховуємо продуктивність припливно-витяжного вентилятора:

$$L_v = V_g \cdot K_n, \quad (5.2)$$

$$L_b = 504 * 4 = 2016 \text{ м}^3/\text{год}$$

Таблиця 5.2

Припливно-витяжний вентилятор для поста ТО

Номер вентилятора	Частота обертання, об/хв.	Продуктивність, кг/м ³	Напір вентилятора, м ³ /год	КК Д	Тип електродвигуна
2	1500	2000	68	0,5	А-32-4

5.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Динаміку стану виробничого травматизму та виробничо-обумовленої захворюваності у ТОВ «Райз Північ» наведемо у табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Динаміка стану виробничого травматизму та виробничо-обумовленої захворюваності у ТОВ «Райз Північ»

Показники	Умовні позначення	2	2	2
		022 р.	023 р.	024 р.
Середня кількість робочих	Р	1 46	1 28	1 17
Число постраждалих	Т	3	5	4
Число днів тимчасової непрацездатності	Дт	6 1	7 8	7 4
Коефіцієнт тяжкості травматизму	Кт	2 0	1 5,6	1 8,6
Коефіцієнт частоти травматизму	Кч	2 0,5	4 2	3 4,1
Коефіцієнт втрат	Кв	4 0,5	5 7,6	5 2,6
Число профзахворювань	Дз	2	-	1
Число часу непрацездатності через виробничі травми	Т ₁	6 1	7 0	6 0
Матеріальні збитки від виробничого травматизму, тис. грн	МЗ	6 50	8 14	7 05

Аналізуючи табл. 5.3 приходимо до висновку, що за останні три роки визначається зменшення числа робітників, а рівень травматизму не змінюється. Це ще раз свідчить про недоліки роботи з охорони праці. Потрібно активізувати роботу з охорони праці, впроваджувати нові методи та підходи для запобігання травматизму, а також регулярно проводити профілактичні заходи з охорони праці для підвищення безпеки на виробництві (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

План заходів щодо охорони праці у ТОВ «Райз Північ»

Найменування заходів	Термін проведення	Ділянка виробництва	Відповідальні особи
1. Заходи щодо попередження травматизму			
1.1. Провести перевірку та випробування технічного обладнання відповідно до вимог з Охорони праці.	Червень	ЦРМ	Зав. майстерні
1.2. Провести встановлення запобіжних та захисних пристроїв та огорож на устаткуванні.	Січень	ЦРМ	Гол. інженер
1.3. Навчити новоприйнятих та молодих робітників безпечним прийомом роботи.	Після прийняття на роботу	ЦРМ	Гол. інженер, зав. майстерні
1.4. Перевірити знання з охорони праці.	Один раз на рік	ЦРМ	Гол. інженер
1.5. Встановити контроль над проведенням інструктажів.		ЦРМ	Гол. інженер
1.6. Забезпечити відповідне освітлення.		ЦРМ	Зав. майстерні
1.7. Організувати куточок з техніки безпеки		ЦРМ	Зав. майстерні
2. Заходи щодо попередження захворювань			

2.1. Проводити обов'язків медогляд періодично та при прийомі на роботу.	Протягом місяця	У всьому господарстві	Гол. інженер, зооінженер
2.2. Забезпечити всіх робітників спецодягом та залежно від виду робіт індивідуальними засобами захисту.	1 кварталу, постійно	У всьому господарстві	Гол. інженер, зооінженер
3. Заходи щодо загального покращення умов праці.			
3.1. Відвести одну з кімнат майстерні під побутівку, та організувати в ній або поруч душову та кімнату відпочинку.	льопень	ЦРМ	Зав. майстерні
4. Заходи щодо пожежної безпеки			
4.1. Встановити протипожежну сигналізацію.	Протягом місяця	ЦРМ	Електрик
4.2. Забезпечити засобами пожежогасіння.	Січень	ЦРМ	Гол. інженер
4.3. Провести інструктаж робітників під час пожежі.	Один раз на рік	У всьому господарстві	Гол. інженер, зоотехнік

5.6 Висновки і пропозиції

Аналіз стану охорони праці та безпеки на підприємстві ТОВ «Райз Північ» вказує на наявні серйозні проблеми, які потребують термінового вирішення. Виявлені недоліки, такі як відсутність належної вентиляції, освітлення, санітарно-гігієнічних умов, а також недостатня забезпеченість робітників спецодягом і засобами індивідуального захисту, свідчать про недостатній рівень організації охорони праці.

Дані, представлені в таблицях, демонструють динаміку виробничого травматизму, що вказує на необхідність активізації заходів з охорони праці. Незважаючи на зменшення чисельності робочої сили, рівень травматизму залишається стабільно високим, що свідчить про недостатню ефективність

існуючих заходів. Важливо зазначити, що багато інструктажів проводяться формально, без належної уваги до їх змісту та регулярності, що може призводити до недотримання вимог безпеки праці.

З метою покращення ситуації в галузі охорони праці, необхідно впровадити комплекс заходів, які включають: модернізацію технічного обладнання, забезпечення працівників сучасними засобами захисту, покращення умов праці, а також підвищення рівня знань працівників з техніки безпеки. Важливу роль у цьому процесі відіграє навчання новоприйнятих працівників безпечним прийомам роботи та регулярні перевірки знань з охорони праці.

Крім того, необхідно створити належні санітарно-гігієнічні умови, забезпечити ефективну вентиляцію та освітлення робочих місць, що сприятиме зниженню ризиків виникнення професійних захворювань. Встановлення куточка з техніки безпеки, а також проведення регулярних інструктажів з питань охорони праці, допоможуть підвищити обізнаність працівників про потенційні небезпеки та способи їх уникнення.

Отже, для забезпечення безпеки праці на підприємстві ТОВ «Райз Північ» необхідно систематично підходити до вирішення проблем охорони праці, впроваджуючи нові методи та засоби, що дозволять створити безпечні умови для роботи, зменшити виробничий травматизм і покращити загальний стан здоров'я працівників. Лише за умови комплексного підходу до цих питань можна досягти суттєвих покращень у сфері охорони праці та забезпечити стабільну і ефективну діяльність підприємства.

6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОБГРУНТУВАННЯ ПО ТО І РЕМОНТУ ТРАКТОРІВ JOHN DEERE 8345

Економічним обґрунтуванням створення ремонтної майстерні для тракторів «John Deere 8345» є економічна ефективність ремонту власними силами. В умовах сучасного сільського господарства, де технічна складова відіграє ключову роль у забезпеченні продуктивності, наявність власної ремонтної бази дозволяє знизити витрати на обслуговування та ремонти техніки.

Створення ремонтної майстерні дозволяє зменшити витрати на виїзні ремонти, які часто є суттєвими через витрати на транспортування, а також час, витрачений на очікування спеціалістів. Власна майстерня забезпечує можливість швидкого реагування на технічні несправності, що критично важливо для підтримки безперервності виробничого процесу.

Ремонт власними силами дозволяє знизити витрати на запчастини. При наявності майстерні можна купувати запчастини оптом або безпосередньо у виробників, що дозволяє отримувати значні знижки. Крім того, кваліфіковані фахівці можуть виконувати роботи з ремонту та обслуговування тракторів, що зменшує потребу у залученні сторонніх підрядників, які часто підвищують вартість послуг.

Власна ремонтна майстерня сприяє підвищенню кваліфікації персоналу. Спеціалісти, які працюють у майстерні, можуть проходити навчання та підвищення кваліфікації, що дозволяє зберігати та розвивати знання про новітні технології та методи ремонту.

Крім того, створення ремонтної майстерні може стати додатковим джерелом доходу. В умовах, коли попит на ремонт та обслуговування сільськогосподарської техніки зростає, підприємство може надавати послуги не лише для власного парку техніки, але й для інших агровиробників, що розташовані в регіоні. Це дозволить не лише покрити витрати на утримання майстерні, але й отримати додатковий прибуток.

Загальна площа проектного варіанту будівлі ремонтної майстерні для тракторів «John Deere 8345» становить 98,2 квадратних метра.

Розрахунки техніко-економічних показників відкриття ремонтної майстерні для тракторів «John Deere 8345» виконуються відповідно до методології, описаної в додатку А.

Основні показники наведені в таблиці 6.1

Таблиця 6.1

Техніко-економічні показники підприємства

	Назва показника	Ба зовий	Прое ктний	Відхи лення +/-
	Вартість основних виробничих фондів (тис.грн.)	46 721	4686 8,4	147,4
	Сума оборотних коштів (тис.грн.)	39 47,81	4163 ,7	215,8 9
	Обсяг продукції на одного працівника (у.р.)	19 ,6	22,3	2,7
	Обсяг продукції на одиницю виробничої площі $(\frac{ур}{м^2})$	0, 51	0,68	0,17
	Термін окупності капіталовкладень		1,77	

ВИСНОВКИ

При завершенні кваліфікаційної роботи була проаналізована господарська діяльність ТОВ Райз Північ , конструкції трактора John Deere 8345 , дефекти при ремонті.

Розробка : Види технологічних процесів, верстатів, планування технічний приміщень.

Були проведені розрахунки: графік ремонту, площа ділянки , кількість робітників, вартість ремонту, режим різання , технічний розділ , точність і розрахунок потужності обладнання, техніко-економічні показники ділянки.

Техніко-економічні розрахунки показують, що реалізації проекту перспективна. Термін окупності становить 1,77 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аулін В. В. Трибофізичні основи підвищення зносостійкості деталей та робочих органів сільськогосподарської техніки: дис. ... докт. техн. наук : 05.02.04. Хмельницький, 2015. 360 с.
2. Бабицький Л. Ф., Кувшинов А. О., Абдулгазіс У. А. Надійність і ремонт робочих органів ґрунтообробних машин: навч. посіб. Сімферопіль: ДІАЙПІ, 2011. 148 с.
3. Балабуха О. В. Підвищення довговічності і ефективності роботи ріжучих елементів ґрунтообробних машин шляхом управління спрацюванням при дискретному зміцненні: дис. ... канд. техн. наук : 05.05.11. Кіровоград, 2001. 134 с.
4. Бобрицький В. М. Підвищення зносостійкості різальних елементів робочих органів ґрунтообробних машин: дис. ... канд. техн. наук : 05.02.04. Київ, 2007. 183 с.
5. Борак К. В. Підвищення зносостійкості робочих органів дискових ґрунтообробних знарядь методом електроерозійної обробки: дис. ... канд. техн. наук : 05.26.01. Харків, 2013. 167 с.
6. Булей І.А. та інші. Проектування ремонтних підприємств сільського господарства. Київ: ВШ, 1981. 416 с.
7. Василенко М. О., Калінін О. Є. Зони зміцнення лемешів плугів. Вісник ХНТУСГ. Харків, 2016. Вип. 170. С. 138-141.
8. Ґрунти Сумської області. URL : <https://geomap.land.kiev.ua/obl-17.html>
9. Довідник сільського інженера. За редакцією Кононенка М. П. Київ : Урожай, 1979. 181с.
10. ДСТУ 2416-94 Плуги загального призначення та луцильники лемішні. Загальні технічні умови.
11. ДСТУ 7817:2015 Сільськогосподарські машини. Лапи ґрунтообробних машин та агрегатів. Загальні технічні вимоги.

12. Дудник В. В. Розробка технології відновлення та підвищення надійності лемешів ґрунтообробних машин: автореф. дис. ... канд. техн. Наук : 05.05.11. Харків, 2012. 20 с.
13. Заставний Ф. Д. Економічні райони України. Реалії та перспективи (природно-географічні, історичні, національно-культурні, національнополітичні). Львів, 2010. 207 с.
14. Корнус А. О. Географічна оцінка родючості ґрунтів Сумської області. Наукові записки СумДПУ ім. А. С. Макаренка. Географічні науки. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2013. Вип. 4. С. 35-38.
15. Левченко О. Г. Способи та засоби локалізації і нейтралізації зварювальних аерозолів: автореф. дис. ... докт. техн. наук : 05.26.01. Київ, 2002. 34 с.
16. Молодик М. В. Наукові основи системи технічного обслуговування і ремонту машин у сільському господарстві: монографія. Кіровоград, 2009. 180 с.
17. Особливості клімату в Сумах і Сумській області. URL : <https://debaty.sumy.ua/news/osoblivosti-klimatu-v-sumah-i-sumskij-oblasti>
18. Офіційні дані ТОВ «Райз Північ». URL : <https://opendatabot.ua/c/34264631>
19. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва. ННЦ «ІМЕСГ»; кол. авторів; за наук. ред. В. В. Адамчука та М. І. Грицишина. Київ: Аграр. наука, 2012. 416 с.
20. Тихий А. А. Керування процесами зношування робочих органів ґрунтообробних машин в гетерофазному середовищі ґрунту: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.02.04. Хмельницький, 2012. 20 с.
21. Тихий А. А. Керування процесами зношування робочих органів ґрунтообробних машин в гетерофазному середовищі ґрунту: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.02.04. Хмельницький, 2012. 20 с.
22. Трактори John Deere 8345 R. URL : <https://agronetto.com.ua/-/traktori/John-Deere/8345-R--c228tm2619m47583>

23. Březina R., Filípek J., Šenberger J. Application of ductile iron in the manufacture of ploughshares. Res. Agr. Eng. Vol. 50. № 2. Prague, 2004. Pp. 75-80.
24. DIN EN 10083-3:2006-10. Steels for quenching and tempering. Part 3: Technical delivery conditions for alloy steels.
25. Hrabě P., Müller M. Research of overlays influence on ploughshare lifetime. Res. Agr. Eng. Vol. 59. № 4. Prague, 2013. Pp. 147-152.
26. Hrabě P., Müller M., Hadač V. Evaluation of techniques for ploughshare lifetime increase. Res. Agr. Eng., Vol. 61. Prague, 2015. Pp. 72–79.
27. John Deere 8345R Технічні характеристики та технічні дані (2015-2020). URL : <https://www.lectura-specs.com.ua/ua/model/sil-s-kogospodars-ka-tehnika/traktori-4wd-john-deere/8345r-1164174>
28. Müller M., Hrabě P. Overlay materials used for increasing lifetime of machine parts working under conditions of intensive abrasion. Res. Agr. Eng. Vol. 59. № 1. Prague, 2013. Pp. 16-22.

ДОДАТКИ

Додаток А

План-графік технічного обслуговування тракторів

Місяць року		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Кількість ТО і ремонтів							
Відсоток завантаження тракторів		5	5	13	10	11	9	9	10	11	7	5	5								
Марка трактора	Господ №	Наробіток <u>мот/год</u>		С	Л	Б	К	Т	Ч	Л	С	В	Ж	Л	Г	ТО1	ТО2	ТО3	СТО	ПР	КР
		Від ост. <u>кап.рем.</u> <u>Вк</u>	План <u>Нв</u>	Види ТО і ремонтів																	
<u>John Deere 8345R</u>	1	1200	820	-	1	1	-	2		1	1		1		<u>пр</u>	5	1	-	2	1	-
<u>John Deere 8345</u>	2	1100	820	1		1		1	2		1	1				5	1	-	2	-	-
<u>John Deere 8400</u>	3	800	820			1	3	1		1	1		2			4	2	1	2	-	-
<u>John Deere 8430</u>	4	700	820		1	1		3		1	1		1		2	5		1	2	-	-
<u>John Deere 8310R</u>	5	1150	820			1	1	2		1		1	1			5	1	-	2	-	-
<u>John Deere 8320</u>	6	300	650			1	2		1		1		1			4	1	-	2	-	-
<u>John Deere 8530</u>	7	600	650	1			1		1		3	1			1	5	-	1	2	-	-
<u>John Deere 8R340</u>	8	390	650			2		1		1		1		3		3	1	1	2	-	-
<u>New Holland T8050</u>	9	850	650	1			3		1		1	1			2	4	1	1	2	-	-
<u>New Holland T8.390</u>	10	600	1100	1		1	1	3	1	1	1	2		1		7	1	1	2	-	-
<u>K 700</u>	11	700	1100	1		1	3	1	1	1		2	1		1	6	1	1	2	-	-
<u>CASE IH PUMA 210</u>	12	720	1100	1		1	3	1	1	1	2	1		1		7	1	1	2	-	-
<u>MT3 2022</u>	13	850	1100	1		3	1	1	1	2	1	1		1		7	1	1	2	-	-