

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет
Кафедра інжинірингу технічних систем

П О Я С Н Ю В А Л Ь Н А З А П И С К А

до дипломного проєкту
освітнього ступеня "Бакалавр"

на тему:

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ДІЛЬНИЦІ ТЕХНІЧНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ З
РОЗРОБКОЮ ПІДКАТНОГО ПІДЙМАЧА**

Виконав: студент 4го курсу, групи М-2-20
за спеціальністю 208 "Агроінженерія"

_____ СОСНИЦЬКИЙ Ярослав Віталійович

Керівник: _____ КАЛГАНКОВ Євген Васильович

Рецензент: _____

Дніпро 2024

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ІТС

(назва кафедри)

ДОЦЕНТ

(вчене звання)

Дудін В.Ю.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« » 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Сосницькому Ярославу Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Модернізація дільниці технічного обслуговування
машино-тракторного парку з розробкою підкатного підйомача

керівник роботи Калганков Євген Васильович, ст. викладач

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від

«б» травня 2024 року № 984

2. Строк подання студентом роботи 5.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту Огляд стану питання в галузі технічного
обслуговування та ремонту електричних машин промислового
призначення. Патентний пошук, аналіз літературних джерел, останніх
досліджень з обраної тематики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які
потрібно розробити). 1. Аналіз господарської діяльності ФОП Сосницький
В.В. 2. Заходи з удосконалення технічного обслуговування машинно-
тракторного парку господарства. 3 Розробка конструкції підкатного
домкрата. 4. Охорона праці. 5. Економічне обґрунтування проєкту.
Висновки. Література.

		<i>ЦВ 000 '000 080'11797</i>								
		№ п/п	формат	Позначення	Найменування	К-сть аркушів	Номер Аркуша	Примітка		
Листів проміч.				<i>Текстові документи</i>						
	1	A4	46ДП. 080 000. 000 ПЗ	Пояснювальна записка	85					
Сторінок №				<i>Графічні матеріали</i>						
	2	A1	46ДП. 080 000. 000 Т	Тема проекту	1	1				
	3	A1	46ДП. 080 000. 000 А	Аналіз господарської діяльності	1	2				
	4	A1	46ДП. 080 000. 000 ТП	Технологічне планування дільниці ТО та діагностування	1	3				
	5	A1	46ДП. 080 100. 000 ВЗ	Підкатний домкрат	1	4				
	6	A1	46ДП. 080 105. 000 СК	Разрізи елементів домкрата	1	5				
				<i>Складальне креслення</i>						
	7	A3	46ДП. 080 101. 000 СК	Рама	1	6				
	8	A4	46ДП. 080 104. 000 СК	Поручень	1	6				
	9	A4	46ДП. 080 105. 000 СК	Вушко	1	6				
	10	A4	46ДП. 080 116. 000 СК	Стійка	1	6				
				<i>Деталі</i>						
	11	A3	46ДП.080 100. 003	Упор	1	6				
	12	A4	46ДП.080 100. 009	Гвинт ходовий	1	6				
Всого листів №	13	A1	48ДП. 018 000. 000 Е	Економічні показники	1	7				
	14	A1	48ДП. 018 000. 000 ЗВ	Загальні висновки	1	8				
Листів і дата				<i>46ДП.080 000. 000 ВП</i>						
№ листів	Ізм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	<i>Відомість дипломного проекту</i>		Лист	Маса	Масштаб
	Розроб.	Сосницький Я								1:1
	Прив.	Калганкоб Є				Лист	Листів	1		
	І.контр.					<i>ДДАЕУ</i>				
	І.контр.	Івлєв В.В								
Члв.	Дудін В.Ю.									

Копіювал

Формат А4

РЕФЕРАТ

Сосницький Я. Модернізація ділянки технічного обслуговування машино-тракторного парку з розробкою підкатного підіймача : Дипломний проект. Дніпро, 2024. 76 с.

Проект містить пояснювальну записку обсягом 76 сторінок та графічну частину яка складається з восьми листів формату А1 у формі слайдів.

Пояснювальна записка складається з п'яти розділів.

В першому розділі наведено коротку історичну довідку про підприємство та шлях його становлення. Наведено аналіз матеріально – технічної бази та висунуто основні задачі проекту.

Другий розділ присвячено розробці питань удосконалення системи технічного обслуговування в господарстві.

В третьому розділі розроблено підкатний візок для підйому машин при постановці їх на зберігання та наведено розрахунки, що підтверджують його роботоздатність.

Охорона праці та правила безпечної роботи в майстерні розглянуті в четвертому розділі проекту.

П'ятий розділ присвячено техніко – економічному обґрунтуванню ефективності використання підйомника.

ЗМІСТ

Вступ.....	8
1. Аналіз господарської діяльності ФОП Сосницький В.В.	10
1.1. Характеристика підприємства фермерського господарства ФОП Сосницький В.В.....	10
1.2. Обсяг і характеристика механізованих робіт.....	11
1.3. Матеріально-технічна база ФОП Сосницький В.В.	12
1.4. Висновки.....	17
2 Заходи з удосконалення технічного обслуговування машинно-тракторного парку господарства.....	19
2.1. Існуюча система ТО машино-тракторного парку господарства.....	19
2.2. Розрахунок програми ТО та ремонту.....	22
2.2.1. Розрахунок кількості ремонтів і технічних обслуговувань тракторів за видами робіт.....	22
2.2.3. Розраховуємо число ремонтів і номерних технічних обслуговувань по автомобілям.....	27
2.2.4. Розраховуємо число ремонтів і номерних технічних обслуговувань для комбайнів.....	29
2.2.5. Розраховуємо число поточних ремонтів сільськогосподарських машин та знарядь.....	31
2.2.7. Розраховуємо загальну трудомісткість проведення ремонтних робіт в ремонтній майстерні.....	36
2.3. Проектування ділянки по усуненню нескладних ремонтів та технічного обслуговування.....	39
2.3.1. Обґрунтування способу реалізації технічного обслуговування.....	39
2.3.2. Визначення число спеціальних і універсальних постів.....	39

2.3.3. Розрахунок кількості працівників	42
2.3.4. Визначення чисельності технологічного встаткування виробничих ділянок	43
2.3.5. План ділянки технічного обслуговування та діагностування	44
2.4. Висновок	45
3. Розробка конструкції підкатного домкрата	46
3.1. Опис і принцип дії.....	46
3.2. Розрахунок гвинтової пари домкрата	47
3.2.1. Розрахунок коеф. корисної дії гвинтової пари	47
3.2.2. Проведемо силовий розрахунок передачі	48
3.2.3. Підбір матеріалів для гвинта та гайки з метою мінімізації тертя	49
3.3 Розрахунок конічної зубчатої передачі	50
3.3.1 Вибір матеріалу та термообробки для коліс та шестерні.....	50
3.3.2 Визначення допустимих напружень.....	50
3.3.3 Діаметр зовнішньої ділильної окружності колеса	54
3.3.4 Кути ділильні конусів, конусна відстань і ширина коліс	56
3.3.5 Модуль передачі	57
3.3.6 Числа зубів коліс	57
3.3.7 Фактичне передаточне число	58
3.3.8. Остаточні значення розмірів коліс	59
3.3.9. Придатність заготовок коліс	60
3.3.10. Сили в зачепленні	61
3.4. Висновок	62
4. охорона праці.....	63
4.1. Актуальність охорони праці	63

4.2. Вимоги безпеки праці при роботі на підкатному механічному підйомнику	64
4.3. Настанови по покращенню стану охорони праці в господарстві	66
4.4. Висновок	66
5. Економічна оцінка проекту	67
Загальні Висновки	71
Література	73
Додатки	75

ВСТУП

Аграрний сектор України є одним з ключових для економіки країни. Ефективність його роботи напряму залежить від стану машино-тракторного парку (МТП). Регулярне та якісне технічне обслуговування (ТО) МТП є важливою умовою його безперебійної роботи, продуктивності та довговічності.

Актуальність проведення ТО МТП в Україні обумовлюється наступними факторами: Зношеність та старіння МТП, велика частина МТП в Україні морально та фізично застаріла. Це призводить до зниження продуктивності, збільшення витрат палива та мастильних матеріалів, ризику поломок та аварій.

Недосконалі системи ТО: на багатьох підприємствах аграрного сектору системи ТО МТП не відповідають сучасним вимогам. Це призводить до неякісного обслуговування техніки, її передчасного зношення та виходу з ладу.

Нестача кваліфікованих кадрів: відсутність кваліфікованих фахівців з ТО МТП негативно впливає на якість та своєчасність обслуговування техніки.

Низька культура ТО: на багатьох підприємствах аграрного сектору відсутня культура ТО МТП, що призводить до нехтування правилами та нормами обслуговування техніки.

Нехтування ТО МТП може призвести до негативних наслідків. Зниження продуктивності праці та обсягів виробництва. Збільшення витрат на ремонт та експлуатацію техніки. Ризики виникнення аварій та травм. Зростання збитків підприємств аграрного сектору.

Тому проведення регулярного та якісного ТО МТП є важливою умовою ефективної роботи аграрного сектору України.

Вдосконалення систем ТО, підготовка кваліфікованих кадрів, прийняття прогресивного законодавства та формування культури ТО на підприємствах аграрного сектору дозволять підвищити продуктивність праці та обсягів виробництва. Знизити витрати на ремонт та експлуатацію техніки. Зменшити ризики виникнення аварій та травм. Підвищити конкурентоспроможність українських товаровиробників на світовому ринку.

Таким чином, актуальність проведення технічного обслуговування машино-тракторного парку в аграрному секторі України не викликає сумнівів.

Вдосконалення систем ТО МТП є одним з ключових факторів розвитку аграрного сектору та підвищення його ефективності.

1. АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФОП СОСНИЦЬКИЙ В.В.

1.1. Характеристика підприємства фермерського господарства ФОП Сосницький В.В.

Назва: Фермерське господарство Сосницький В.В.

Місцезнаходження: 52041, Дніпропетровська область, Синельниківський район, село Орестопіль.

Форма власності: Приватна

Дата заснування: 2010 р.

Керівник: Сосницький В.В.

Вид діяльності: Рослинництво, тваринництво

Землекористування:

Загальна площа: 1200 га

Сільськогосподарські угіддя: 1150 га

Рілля: 1000 га

Багаторічні насадження: 50 га

Пасовища: 100 га

Вирощування культур:

Зернові: пшениця, ячмінь, кукурудза, соняшник

Технічні культури: цукровий буряк

Овочі: картопля, капуста, морква, буряк

Тваринництво:

ВРХ: 20 голів

Свині: 50 голів

Птиця: 100 курей

Персонал:

Кількість працівників: 10 осіб

Кваліфікація: 5 осіб - з середньою спеціальною освітою, 5 осіб - без спеціальної освіти

Техніка:

Трактори: 8 шт.

Комбайни: 3 шт.

Автомобілі 3 шт.

Інша сільгосптехніка: 25 одиниць.

Фермерське господарство Сосницький В.В. має позитивні відгуки від клієнтів, партнерів та місцевої громади.

Господарство відоме якісною продукцією, відповідальним ставленням до довкілля та активною участю в розвитку сільського господарства регіону.

9. Перспективи розвитку:

Розширення площ сільгосп угідь

Запровадження нових технологій вирощування культур та тваринництва

Збільшення поголів'я тварин

Вихід на нові ринки збуту продукції

1.2. Обсяг і характеристика механізованих робіт

Стабільність землеробства вимагає ретельного дотримання раціональних сівозмін. Вони повинні бути одним із найефективніших агротехнічних заходів, спрямованих на боротьбу з бур'янами, хворобами та шкідниками сільськогосподарських культур. Правильна сівозмінна сприяє запобіганню ерозії ґрунту, що є критично важливим для збереження родючості та довгострокової продуктивності сільськогосподарських угідь.

Крім того, раціональні сівозміни забезпечують більш ефективне використання сільськогосподарської техніки, що призводить до зниження експлуатаційних витрат і підвищення загальної ефективності виробництва. Вони також сприяють оптимізації використання трудових ресурсів, що в кінцевому результаті підвищує продуктивність праці.

Дотримання сівозмін дозволяє створювати умови для природного відновлення ґрунтів, зменшуючи потребу в хімічних добривах і засобах захисту рослин, що має позитивний вплив на навколишнє середовище.

Структура посівних площ основних вирощуваних культур, яка відображає раціональні сівозміни та їх вплив на продуктивність і здоров'я ґрунтів, наведена в таблиці 1.1. Ці дані ілюструють важливість комплексного підходу до планування сільськогосподарського виробництва та підкреслюють значення науково обґрунтованих агротехнічних заходів у забезпеченні стабільності та ефективності землеробства.

Таблиця 1.1-Структура посівних площ ФОП Сосницький В.В.

Культури	2023	
	Площа, га	Площа, %
Кукуруза на зерно	77	6,69
Яровий ячмінь	154	13,39
Горох	20	1,78
Соняшник	257	22,32
Соя	20	1,78
Однорічні трави на з/к	13	1,11
Озима пшениця	402	35
Озимий ячмінь	52	4,46
Чорний пар	154	13,39
Всього	1150	100

1.3. Матеріально-технічна база ФОП Сосницький В.В.

ФОП Сосницький В.В. має тракторну бригаду на якій є ремонтна майстерня яка виготовлена у вигляді ангару, відкриті площадки для зберігання техніки та навіси. Елементи майстерні та зберігання техніки наведено на Рисунок 1.1.





Рисунок 1.1. Елементи матеріально-технічної бази господарства

Машино-тракторний парк у ФОП Сосницький В.В. не великий так як земельних угідь всього 1200 га. Якісний склад машино-тракторного парку також бажає кращого є застаріла техніка як фізично так і морально, наприклад комбайн СК-5 Нива і є сучасні трактори та с.г. знаряддя.

Перелік машино-тракторного парку ФОП Сосницький В.В. наведено в таблиці 1.3 та на Рисунок 1.2.

Таблиця 1.3-Склад машинно-тракторного парку

Найменування і марка машин	Роки		
	2021	2022	2023
1	2	3	4
Трактори			
John Deere 8430	2	2	2
T-150	1	1	1

ПМЗ	2	2	2
МТЗ-82	2	2	2
Т-40	1	1	1
Автомобілі			
КамАЗ 6520	1	1	1
КрАЗ 6511С4 (зерновоз)	1	1	1
ГАЗ-3309	1	1	1
Opel Combo С 1.3	1	1	1
Комбайни			
СК 5 Нива	1	1	1
John Deere W650	-	1	1
КСК-100	1	1	1

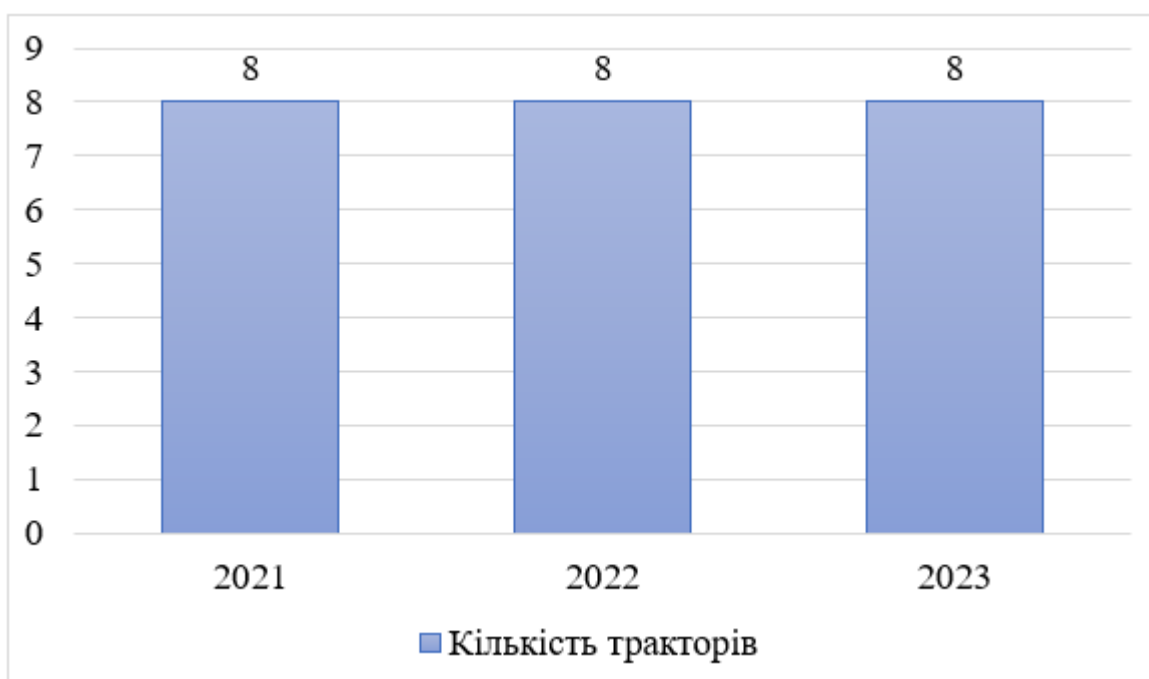


Рисунок 1.4. Кількісний парк тракторів



Рисунок 1.5. Кількість автомобілів

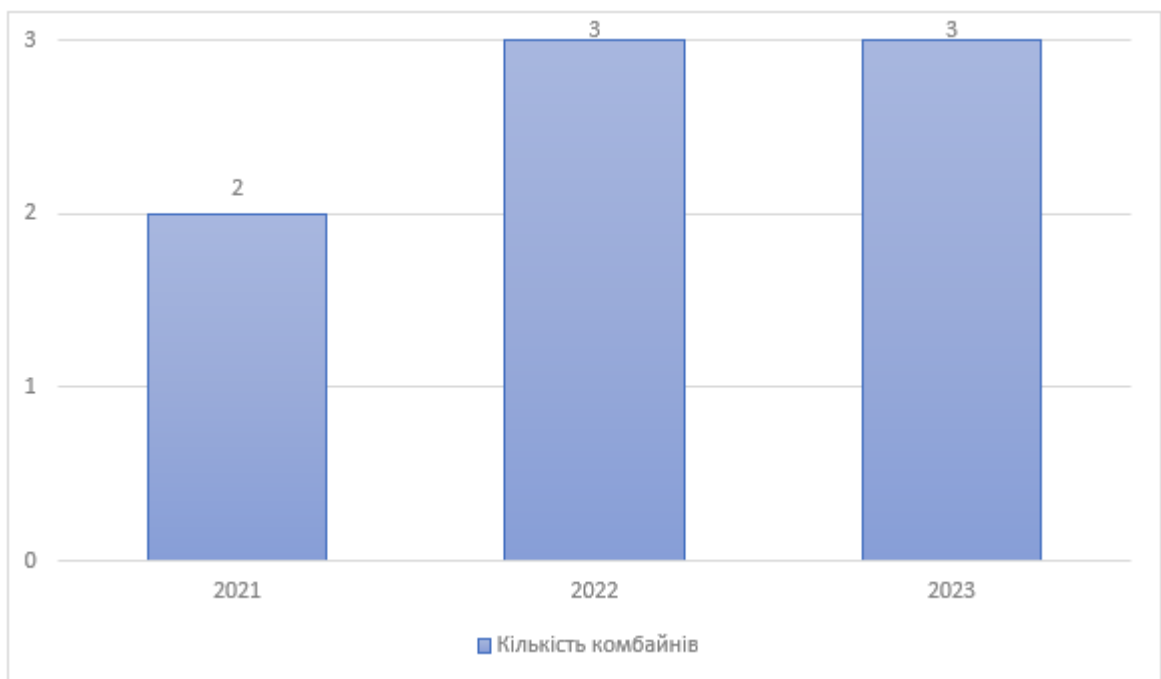


Рисунок 1.6. Кількість комбайнів

По закінченні польових робіт у підприємстві сільськогосподарську техніку діагностують, визначають потребу в ремонті двигунів, редукторів, коробок передач тощо та ремонтують під час неробочого періоду.

1.4. Висновки

Аналіз використання та технічного обслуговування машинно-тракторного парку ФОП Сосницький В.В. дозволяє зробити кілька важливих висновків:

1. Несвоєчасне технічне обслуговування: Трактори та сільськогосподарські машини обслуговуються із затримками, що обумовлено відсутністю належної матеріально-технічної бази. Це призводить до збільшення ризику поломок і зниження продуктивності техніки.

2. Низький коефіцієнт технічної готовності: Технічний стан машинно-тракторного парку перебуває на незадовільному рівні, що свідчить про часті простої і неефективне використання техніки.

3. Недотримання стандартів зберігання: Техніка зберігається з порушенням вимог, причому переважає відкритий спосіб зберігання. Це негативно впливає на стан машин і призводить до їх швидшого зносу.

4. Недостатнє обладнання діагностичного поста: Пост діагностики та технічного обслуговування не повністю укомплектований, і його приміщення потребує розширення. Це обмежує можливості своєчасної діагностики та ремонту техніки.

На основі цього аналізу визначено ключові завдання для дипломного проектування:

1. Впровадження системи технічного обслуговування: Розробка та впровадження в підприємстві системи технічного обслуговування машинно-тракторного парку, яка буде здійснюватися спеціалізованою ланкою. Це дозволить підвищити оперативність та якість обслуговування техніки.

2. Створення пункту діагностики та обслуговування: Розробка пункту для проведення діагностики та технічного обслуговування машинно-тракторного парку. Це включає не лише будівництво або розширення приміщень, але й оснащення їх необхідним обладнанням.

3. Розробка технічного оснащення: Створення і впровадження засобів технічного оснащення, що дозволять підвищити ефективність і точність діагностики та ремонту техніки.

4. Заходи з охорони праці та техніки безпеки: Розробка комплексних заходів для забезпечення безпеки працівників під час проведення технічного обслуговування і ремонту техніки. Це включає навчання персоналу, забезпечення їх засобами індивідуального захисту, та дотримання всіх нормативних вимог.

5. Техніко-економічне обґрунтування проекту: Проведення детального аналізу економічної доцільності та потенційної ефективності запропонованих змін, включаючи оцінку витрат і очікуваних вигод від реалізації проекту.

Ці заходи сприятимуть покращенню технічного стану машинно-тракторного парку, підвищенню його ефективності та забезпеченню стабільної роботи підприємства.

2 ЗАХОДИ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ГОСПОДАРСТВА

2.1. Існуюча система ТО машино-тракторного парку господарства

В Україні та за її межами використовується **система планово-запобіжного технічного обслуговування (ПЗТО)** машинно-тракторного парку. Ця система передбачає комплекс заходів, спрямованих на підтримку працездатності техніки та запобігання поломкам [1].

ПЗТО включає такі види технічного обслуговування (Таблиця 2.1).

Таблиця 2.1-Види ТО ПЗТО

Вид ТО	Періодичність	Опис
Щоденне ТО	Перед початком роботи	Візуальний огляд, перевірка рівня оливи, охолоджуючої рідини, палива, тиску в шинах, працездатності агрегатів
Перше ТО	Через 10 годин роботи	Змащування терткових поверхонь, регулювання вузлів та механізмів, контрольні-вимірні роботи
Друге ТО	Через 50 годин роботи	Роботи першого ТО, а також очистка повітряного фільтра, заміна мастила в деяких агрегатах
Третє ТО	Через 250 годин роботи	Роботи другого ТО, а також регулювання зазорів у клапанах, заміна мастила в двигуні, трансмісії та інших агрегатах
Сезонне ТО	2 рази на рік (весна, осінь)	Роботи третього ТО, а також консервація техніки на зиму або розконсервація перед початком польових робіт

Капітальний ремонт	Після певної напрацювання годин	Розбирання, дефектування, ремонт або заміна зношених деталей і вузлів, збирання та регулювання агрегатів
--------------------	---------------------------------	--

Переваги ПЗТО:

- Зниження простоїв техніки
- Збільшення терміну служби машинно-тракторного парку
- Зменшення витрат на ремонт
- Підвищення безпеки роботи

Завдяки ПЗТО можна значно підвищити ефективність використання машинно-тракторного парку та зменшити витрати на його утримання.

Зверніть увагу:

- У таблиці 2.1 наведено лише основні види технічного обслуговування тракторів і сільськогосподарських машин. Перелік робіт, що виконуються під час кожного ТО, може бути більш детальним.

- Періодичність технічного обслуговування може відрізнятися залежно від типу та моделі техніки, а також умов її експлуатації.

Технічне обслуговування машини планується і виконується в залежності від часу, що витрачається на погодинну роботу, або кількості споживаного палива (в кілограмах або літрах), або його продуктивності в фізичних або звичайних одиницях. З організаційних причин рекомендується технічне обслуговування трактора в залежності від кількості споживаного палива.

Періодичність технічного обслуговування трактора в робочий час однакова і становить 125 годин (для тракторів, вироблених до 1982 року, - 60 годин). Відхилення в термінах технічного обслуговування тракторів допускаються в грудні до 10% (для ТО-1 і то-2), до 5% (для ТО-3) і сільгосптехніки (до 20%). Залежно від кількості споживаного палива в літрах рекомендується планувати і проводити технічне обслуговування тракторів в Україні. Якщо щомісячна витрата палива менше встановленої частоти

технічного обслуговування, наступне технічне обслуговування проводиться 1 раз на місяць.

Машині не дозволяється працювати без регулярного технічного обслуговування.

Технічне обслуговування під час експлуатації виконується під час підготовки, під час нанесення і в кінці експлуатації.

Рекомендується проводити технічне обслуговування позмінно до початку зміни або під час зміни (після 7-10 годин роботи).

Сезонне обслуговування трактора слід проводити, коли середня температура за 1 день перевищує 5 градусів, і рекомендується поєднувати його з наступним регулярним обслуговуванням.

Технічне обслуговування машини в особливих умовах експлуатації здійснюється під час роботи в пустелі, високогір'ї, при низьких температурах, на кам'янистих, болотистих і піщаних ґрунтах.

При підготовці до зберігання технічне обслуговування проводиться не пізніше, ніж через 10 днів після закінчення терміну придатності. Це робиться 1 раз на місяць, якщо ви зберігаєте його на відкритому повітрі або під навісом під час зберігання, 2 рази на місяць, якщо ви зберігаєте його в приміщенні, 1 раз на місяць.

Після цього при вилученні зі сховища це слід зробити не пізніше, ніж за 15 днів до початку використання.

Технічне обслуговування сільськогосподарської техніки при її зберіганні здійснюється відповідно до вимог ДСТУ.

Зазначена система технічного обслуговування може базуватися на наступних основних стратегіях технічного обслуговування та ремонту:

- При необхідності;
- Організовано (заплановано) на основі вихідних даних, календарних годин або кількості споживаного палива;
- Залежно від ситуації з регулярним або постійним моніторингом (Діагностика);;

- Комбінація (деякі операції організовані, деякі виконуються в залежності від стану деталі або вузла);

Згідно з новими державними стандартами, схема періодичності технічного обслуговування і ремонту тракторів в робочий час.

Частота технічного обслуговування інших агрегатів залежить від марки трактора і вказана в додатку А.

У галузі, в якій трактори і машини експлуатуються і обслуговуються, час їх експлуатації має реєструватися щодня як сукупний результат експлуатації нових або відремонтованих тракторів або машин.

Для зручності планування та організації технічного обслуговування проводиться облік відпрацьованого палива, сума якого більш точно відображає розподіл деталей машини і пропорційна виконаній роботі. У тракторі чи комбайні є вбудований лічильник відпрацьованих годин роботи (мото-години). лічильники не завжди працюють належним чином, і кількість мотоциклів. - не включені в бухгалтерський документ.

Час роботи комбайнів та іншої сільськогосподарської техніки може бути вказано у фізичних гектарах або інших одиницях.

Комбінована та інша комплексна сільськогосподарська техніка ТО-2 повинна виконуватися з робочим часом більше 300 годин за сезон. Якщо час роботи короткий, застосування ТО-2 слід поєднувати з підготовкою машини до тривалого зберігання.

2.2. Розрахунок програми ТО та ремонту

2.2.1. Розрахунок кількості ремонтів і технічних обслуговувань тракторів за видами робіт

Кількість кап.ремонтів [6, 7, 8]

$$N_k = \frac{N_{p \cdot n}}{M_k} \quad (2.1)$$

де N_p – заплановане навантаження на трактор за рік для певної марки трактора, кг. витр. палива.

n – число тракторів помарочне;

M_k – наробіток трактора до чергового кап. ремонту.

$$N_{k \text{ ПМЗ}} = \frac{28000 \cdot 2}{120000} = 0,5 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 1.$$

$$N_{k \text{ МТЗ}} = \frac{14200 \cdot 2}{50400} = 0,6 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 1.$$

$$N_{k \text{ Т-150}} = \frac{13500 \cdot 1}{62400} = 0,2 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 0.$$

$$N_{k \text{ JD}} = \frac{6600 \cdot 2}{51840} = 0,25 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 1.$$

$$N_{k \text{ Т40}} = \frac{5200 \cdot 1}{21120} = 0,25 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 1.$$

Кількість поточних ремонтів [6, 7, 8]

$$N_n = \frac{N_p \cdot n}{M_{\Pi}} - N_k, \quad (2.2)$$

де, N_n - наробіток на проведення поточного ремонту.

$$N_{\Pi \text{ ПМЗ}} = \frac{28000 \cdot 2}{40000} - 1 = 1,1 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 1.$$

$$N_{\Pi \text{ МТЗ}} = \frac{14200 \cdot 2}{16800} - 1 = 2,4 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 2.$$

$$N_{\Pi \text{ Т-150}} = \frac{13500 \cdot 1}{20800} - 0 = 0,64 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 1.$$

$$N_{\Pi \text{ Д}} = \frac{6600 \cdot 2}{17200} - 0 = 0,6 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 1.$$

$$N_{\Pi \text{ Т40}} = \frac{5200 \cdot 1}{7400} - 1 = 0,5 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 1.$$

Кількість ТО-3 [6, 7, 8]

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{N_{p-n}}{M_{\text{ТО-3}}} - (N_k + N_{\Pi}), \quad (2.3)$$

де $N_{\text{ТО-3}}$ – наробіток до проведення технічного обслуговування №3

$$N_{\text{ТО-3 ПМЗ}} = \frac{28000 \cdot 2}{20000} - 2 = 6 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 6.$$

$$N_{\text{ТО-3 МТЗ}} = \frac{16200 \cdot 2}{8400} - (2 + 4) = 5,6 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 6.$$

$$N_{\text{ТО-3 Т-150}} = \frac{14200 \cdot 1}{10700} - 6,8 + 3 = 9,8 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 10.$$

$$N_{\text{ТО-3 Д}} = \frac{6600 \cdot 2}{8640} = 1,5 \text{шт} \quad \text{приймаємо} \quad 2.$$

$$N_{TO-3 T40} = \frac{5200 \cdot 1}{3520} + 2 = 4,9 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 5.$$

Кількість ТО-2 [6, 7, 8]

$$N_{TO-2} = \frac{N_{p-n}}{M_{TO-2}} - (N_k + N_i + N_{TO-3}), \quad (2.4)$$

де N_{TO-2} – наробіток до проведення технічного обслуговування №2

$$N_{TO-2 ПМЗ} = \frac{28000 \cdot 2}{10000} - (1 + 1 + 2) = 4,4 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 4.$$

$$N_{TO-2 МТЗ} = \frac{14200 \cdot 2}{4200} - (1 + 2 + 4) = 6,5 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 7.$$

$$N_{TO-2 T-150} = \frac{13500 \cdot 1}{5200} - (1 + 1 + 2) = 3,7 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 4.$$

$$N_{TO-2 JD} = \frac{6600 \cdot 2}{4320} - (1 + 0 + 1) = 5,05 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 5.$$

$$N_{TO-2 Xingtai} = \frac{5200 \cdot 2}{1760} - 3 = 2,9 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 3.$$

Кількість ТО-1 [6, 7, 8]

$$N_{TO-1} = \frac{N_p}{M_{TO-1}} - (N_k + N_i + N_{TO-3} + N_{TO-2}) \quad (2.5)$$

де N_{TO-1} – наробіток до проведення технічного обслуговування №1

$$N_{TO-1 \text{ ПМЗ}} = \frac{28000 \cdot 2}{2500} - (4 + 1 + 1 + 0) = 27,6 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 28.$$

$$N_{TO-1 \text{ МТЗ}} = \frac{14200 \cdot 2}{1050} - (1 + 10 + 1 + 2) = 40 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 40.$$

$$N_{TO-1 \text{ Т-150}} = \frac{13500 \cdot 1}{1300} - (1 + 1 + 1 + 5) = 23,2 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 23.$$

$$N_{TO-1 \text{ JD}} = \frac{6600 \cdot 2}{1080} - (1 + 1 + 0 + 0) = 4,1 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 4.$$

$$N_{TO-1 \text{ Т40}} = \frac{5200 \cdot 2}{440} - (1 + 1 + 1 + 3) = 9 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 9.$$

Кількість сезонних обслуговувань [6, 7, 8]

$$N_{\text{сго}} = N_{TO-3} \cdot 2 \quad (2.6)$$

$$N_{\text{сго ПМЗ}} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 4.$$

$$N_{\text{сго МТЗ}} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 4.$$

$$N_{\text{сго Т-150}} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 2.$$

$$N_{\text{сго JD}} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 4.$$

$$N_{\text{сго Т40}} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ шт} \quad \text{приймаємо} \quad 2.$$

2.2.3. Розраховуємо число ремонтів і номерних технічних обслуговувань по автомобілям

Кількість кап. Ремонтів [6, 7, 8]

$$N_k = \frac{N_p \cdot n}{M_k}, \quad (2.7)$$

де N_p – заплановане навантаження на автомобіль за рік для певної марки автомобіля, тис. км. пробігу.

n – число автомобілів помарочне, шт;

M_k – наробіток автомобіля до чергового кап. Ремонту, тис. км. пробігу.

$$N_{k \text{ КрАЗ}} = \frac{40000 \cdot 1}{250000} = 0,16 \text{ шт приймаємо } 1.$$

$$N_{k \text{ ГАЗ}} = \frac{39000 \cdot 1}{257000} = 0,15 \text{ шт приймаємо } 1.$$

$$N_{k \text{ Камаз}} = \frac{45000 \cdot 1}{250000} = 0,2 \text{ шт приймаємо } 1$$

Кількість поточних ремонтів

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{N_p \cdot n}{M_{\text{ТО-2}}} - N_k, \quad (2.8)$$

де $M_{\text{ТО-2}}$ – наробіток до технічного обслуговування №2

$$N_{TO-2 \text{ Краз}} = \frac{40000 \cdot 1}{11200} - 1 = 10,7 \text{ шт приймаємо } 11.$$

$$N_{TO-2 \text{ ГАЗ}} = \frac{39000 \cdot 1}{11200} - 1 = 10,4 \text{ шт приймаємо } 11.$$

$$N_{TO-2 \text{ Камаз}} = \frac{45000 \cdot 1}{11200} - 1 = 10,7 \text{ шт приймаємо } 11$$

Кількість технічних обслуговувань №2

$$N_{TO-2} = \frac{N_p}{M_{TO-1}} - (N_k + N_{TO-2}), \quad (2.9)$$

де M_{TO-1} – наробіток до технічного обслуговування №1

$$N_{TO-2 \text{ Краз}} = \frac{46000 \cdot 1}{2800} - (1 + 11) = 37,3 \text{ шт приймаємо } 38.$$

$$N_{TO-2 \text{ ГАЗ}} = \frac{40000 \cdot 1}{2800} - (1 + 13) = 43,1 \text{ шт приймаємо } 43 \text{ шт.}$$

$$N_{TO-2 \text{ Камаз}} = \frac{45000 \cdot 1}{2800} - (1 + 11) = 37,3 \text{ шт приймаємо } 38$$

Сезонні обслуговування проводяться 2 рази на рік і тому для всіх марок автомобілів кількість сезонних обслуговування приймаємо рівною 2.

2.2.4. Розрахуємо число ремонтів і номерних технічних обслуговувань для комбайнів

Кількість кап.ремонтів [6, 7, 8]

$$N_k = \frac{N_p \cdot n}{M_k}, \quad (2.10)$$

де N_p – заплановане навантаження на комбайн за рік для певної марки комбайна, га.

n – число комбайнів помарочне, шт;

M_k – наробіток комбайна до чергового кап. ремонту.

$$N_{k_{JD}} = \frac{220 \cdot 1}{1000} = 0,22 \text{ шт приймаємо } 0.$$

$$N_{k_{CK5}} = \frac{300 \cdot 1}{2100} = 0,14 \text{ шт приймаємо } 0.$$

$$N_{k_{КСК-100}} = \frac{260 \cdot 1}{1350} = 0,19 \text{ шт приймаємо } 1.$$

Кількість поточних ремонтів [6, 7, 8]

$$N_{II} = \frac{N_p \cdot n}{M_{II}} - N_k, \quad (2.11)$$

де N_{II} - напрацювання до поточного ремонту.

$$N_{\Pi JD} = \frac{220 \cdot 1}{334} - 1 = 1,3 \text{ шт. приймаємо } 1.$$

$$N_{\Pi СК5} = \frac{300 \cdot 1}{700} - 0 = 0,4 \text{ шт. приймаємо } 0.$$

$$N_{\Pi КСК-100} = \frac{260 \cdot 1}{450} - 0 = 1,2 \text{ шт. приймаємо } 1.$$

Кількість технічних обслуговувань №2 [6, 7, 8]

$$N_{TO-2} = \frac{N_{p.n}}{M_{TO-1}} - (N_k + N_{\Pi}), \quad (2.12)$$

де M_{TO-1} – напрацювання до ТО – 2.

$$N_{TO-2 JD} = \frac{220 \cdot 1}{167} - (1 + 0) = 1,6 \text{ шт. приймаємо } 2.$$

$$N_{TO-2 СК5} = \frac{300 \cdot 1}{350} = 0,8 \text{ шт.}$$

$$N_{TO-2 КСК-100} = \frac{260 \cdot 2}{225} - 1 = 1,3 \text{ шт.}$$

Кількість технічних обслуговувань №1

$$N_{TO-1} = \frac{N_{p.n}}{M_{TO-1}} - (N_k + N_i + N_{TO-2}), \quad (2.13)$$

Де, M_{TO-1} -наробіток до ТО-1

$$N_{TO-1 JD} = \frac{220 \cdot 1}{42} - (0 + 1 + 2) = 0,5 \text{шт} \text{ приймаємо } 0 \text{ шт}$$

$$N_{TO-1 CK5} = \frac{300 \cdot 1}{117} - (0 + 0 + 1) = 1,5 \text{шт} \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

$$N_{TO-1 KCK-100} = \frac{260 \cdot 1}{56} - (1 + 1 + 1) = 6,2 \text{ шт.}$$

2.2.5. Розрахуємо число поточних ремонтів сільськогосподарських машин та знарядь

Кількість поточних ремонтів для плугів [6, 7, 8]

$$N_{\Pi} = n_{\Pi} \cdot \eta_{\Pi}, \quad (2.14)$$

де, n_{Π} - облікова кількість плугів різних марок;

η_{Π} - коеф. охоплення поточним ремонтом плугів.

$$N_{\Pi \text{ ПЛН-3-35}} = 4 \cdot 0,8 = 3,2 \text{шт} \text{ приймаємо } 3$$

$$N_{\Pi \text{ ПЛН-6-35}} = 4 \cdot 0,8 = 3,2 \text{шт} \text{ приймаємо } 3$$

$$N_{\Pi \text{ ПЛН-4-35}} = 4 \cdot 0,8 = 3,2 \text{шт} \text{ приймаємо } 3$$

Кількість поточних ремонтів для луцильників

$$N_{\text{Л}} = n_{\text{Л}} \cdot \eta_{\text{Л}}, \quad (2.15)$$

де, n_L - облікове число різних марок луцильників;

η_L - коеф. охоплення поточним ремонтом луцильника.

$$N_{L \text{ ЛДГ-5}} = 2 \cdot 0,8 = 1,6 \text{шт приймаємо} \quad 2$$

$$N_{L \text{ ЛДГ-15}} = 2 \cdot 0,8 = 1,6 \text{шт приймаємо} \quad 2$$

Кількість поточних ремонтів борін [6, 7, 8]

$$N_{од} = n_{од} \cdot \eta_{од} , \quad (2.16)$$

де $n_{од}$ - облікове число борін;

$\eta_{од}$ - коеф. охоплення поточним ремонтом борони.

$$N_{од \text{ блн-3}} = 4 \cdot 0,78 = 3,1 \text{шт приймаємо} \quad 3$$

Кількість поточних ремонтів зубчастих борін [6, 7, 8]

$$N_{зб} = n_{зб} \cdot \eta_{зб} \quad (2.17)$$

де $n_{зб}$ - облікове число зубових борін;

$$N_{зб \text{ бзсс-1}} = 30 \cdot 0,78 = 23,4 \text{шт приймаємо} \quad 23$$

Кількість поточних ремонтів котків

$$N_k = n_k \cdot \eta_k \quad (2.18)$$

де n_k - облікове число котків;

$$N_{k \text{ ЗКШ-6}} = 4 \cdot 0,7 = 2,8 \text{шт приймаємо } 3$$

Кількість поточних ремонтів зчіпок

$$N_3 = n_3 \cdot \eta_3, \quad (2.19)$$

де n_3 - облікове число зчіпок;

$$N_{3 \text{ су-11у}} = 6 \cdot 0,8 = 2,4 \text{шт приймаємо } 2$$

Кількість поточних ремонтів культиваторів

$$N_k = n_k \cdot \eta_k, \quad (2.20)$$

де n_k - облікове число культиваторів;

$$N_{k \text{ КПС-4}} = 8 \cdot 0,8 = 6,4 \text{шт приймаємо } 6$$

$$N_{k \text{ КРН-5,6}} = 2 \cdot 0,8 = 1,6 \text{шт приймаємо } 2$$

Кількість поточних ремонтів сівалок

$$N_{сз} = n_{сз} \cdot \eta_{сз}, \quad (2.21)$$

де $n_{сз}$ - облікове число зернових сівалок;

$$N_{сз\ сз-3,6} = 6 \cdot 0,78 = 2,8 \text{шт приймаємо } 3$$

$$N_{сз\ сза-3,6} = 3 \cdot 0,78 = 2,34 \text{шт приймаємо } 2$$

Кількість поточних ремонтів сівалок для кукурудзи

$$N_{ск} = n_{ск} \cdot \eta_{ск}, \quad (2.22)$$

де $n_{ск}$ - облікове число сівалок для кукурудзи;

$$N_{ск\ скм-6} = 1 \cdot 0,78 = 0,8 \text{шт приймаємо } 1$$

Кількість поточних ремонтів обприскувачів

$$N_o = n_o \cdot \eta_o, \quad (2.23)$$

де n_o - облікове число обприскувачів;

$$N_{O\ ОП-1600} = 1 \cdot 0,8 = 0,8 \text{шт приймаємо } 1$$

Кількість поточних ремонтів протруювачів

$$N_{п} = n_{п} \cdot \eta_{п}, \quad (2.24)$$

де n_{Π} - облікове число протруювачів;

$$N_{\Pi \text{ ПС-10}} = 1 \cdot 0,8 = 0,8 \text{шт приймаємо} \quad 1$$

Кількість поточних ремонтів косарок

$$N_{\kappa} = n_{\kappa} \cdot \eta_{\kappa} , \quad (2.25)$$

де n_{κ} - облікове число косарок;

$$N_{\kappa \text{ КС-2,1}} = 5 \cdot 0,75 = 3,8 \text{шт приймаємо} \quad 4$$

$$N_{\kappa \text{ Кир-1,5}} = 2 \cdot 0,75 = 2 \text{шт приймаємо} \quad 2$$

Кількість поточних ремонтів граблів [9, 10]

$$N_{\Gamma\Gamma} = n_{\Gamma\Gamma} \cdot \eta_{\Gamma\Gamma} , \quad (2.26)$$

де $n_{\Gamma\Gamma}$ - облікове число граблів;

$$N_{\Gamma\Gamma \text{ ГВК-6}} = 1 \cdot 0,75 = 0,8 \text{шт приймаємо} \quad 1$$

Кількість поточних ремонтів навантажувачів

$$N_{\text{ску}} = n_c \cdot \eta_c , \quad (2.27)$$

де n_c - облікове число навантажувачів;

$$N_{ску} = 1 \cdot 8 = 8 \text{ шт. приймаємо } 8$$

Кількість поточних ремонтів жниварок

$$N_{жнс} = H_{жс} \cdot n_{жс}, \quad (2.28)$$

де $n_{жс}$ - облікове число жниварок;

$$N_{жс ЖНС-6-12} = 5 \cdot 0,75 = 3,75 \text{ шт. приймаємо } 4$$

2.2.7. Розрахуємо загальну трудомісткість проведення ремонтних робіт в ремонтній майстерні

$$T_p = n_k^i \cdot T_k^i + n_{пр} \cdot T_{пр} + n_{то-3} \cdot T_{то-3} + n_{то-2} \cdot T_{то-2} + n_{то-1} \cdot T_{то-1} + n_{сто} \cdot T_{сто}, \quad (2.29)$$

де $T_k, T_{пр}, T_{то-3}, T_{то-2}, T_{то-1}, T_{сто}$ - трудомісткості проведення кап. Ремонту і номерних технічних обслуговувань, а також сезонного обслуговування.

$n_k^i, n_{пр}, n_{то-3}, n_{то-2}, n_{то-1}, n_{сто}$ - число ремонтів та номерних технічних обслуговувань.

$$T_{заг ДТ} = 1 \cdot 400 + 1 \cdot 280 + 6 \cdot 20,7 + 0 \cdot 7,4 + 21 \cdot 3,0 + 4 \cdot 11,3 = 1515,9 \text{ люд-год}$$

По іншим маркам трудомісткість визначається аналогічно.

$$T_{заг} = n_k \cdot T_k + n_{пр} \cdot T_{пр} + n_{то-2} \cdot T_{то-2} + n_{то-1} \cdot T_{то-1} + n_{сто} \cdot T_{сто} \quad (2.30)$$

де T_k , T_{II} , T_{TO-2} , T_{TO-1} , $T_{СТО}$ - трудомісткості проведення кап. Ремонту і номерних технічних обслуговувань, а також сезонного обслуговування.

$$T_{ЗАГ \text{ КРАЗ}} = 1 \cdot 305 + 11 \cdot 14 + 42 \cdot 3,5 + 2 \cdot 20 = 646 \text{ ЛЮД-ГОД}$$

$$T_{ЗАГ \text{ ГАЗ}} = 1 \cdot 250 + 10 \cdot 12 + 30 \cdot 3,0 + 2 \cdot 15 = 490 \text{ ЛЮД-ГОД}$$

$$T_{ЗАГ \text{ Камаз}} = 1 \cdot 305 + 11 \cdot 14 + 42 \cdot 3,5 + 2 \cdot 20 = 646$$

$$T_{ЗАГ} = n_k \cdot T_k + n_{II} \cdot T_{II} + n_{TO-2} \cdot T_{TO-2} + n_{TO-1} \cdot T_{TO-1} + n_{СТО} \cdot T_{СТО} \quad (2.31)$$

де T_k , T_{II} , T_{TO-2} , T_{TO-1} , $T_{СТО}$ - трудомісткості проведення кап. Ремонту і номерних технічних обслуговувань, а також сезонного обслуговування.

$$T_{ЗАГ \text{ JD}} = 0 \cdot 330 + 1 \cdot 150 + 3 \cdot 51 + 8 \cdot 13 + 2 \cdot 25 = 456 \text{ ЛЮД-ГОД ,}$$

$$T_{ЗАГ \text{ КСК-100}} = 0 \cdot 623 + 1 \cdot 200 + 2 \cdot 7,2 + 6 \cdot 2,7 + 2 \cdot 25 = 280,6 \text{ ЛЮД-ГОД}$$

$$T_{ЗАГ} = n \cdot T, \quad (2.32)$$

$$T_{ЗАГ \text{ II ПЛН-3-35}} = 3 \cdot 14 = 42 \text{ ЛЮД-ГОД}$$

По іншим маркам трудомісткість визначається аналогічно.

$$T_{\text{сум}} = \sum T_{\text{рзг}}^i, \quad (2.33)$$

де $\sum T_{\text{рзв}}^i$ - Сума трудомісток різних видів ремонту.

$$\begin{aligned} T_{\text{сум}} = & 1519,9 + 763,9 + 1170,6 + 1046,3 + 700,9 + 25 + 378,8 + 646 + 490 + 456 + \\ & + 140 + 93 + 280,6 + 42 + 105 + 68 + 34 + 66 + 58 + 92 + 60 + 22 + 132 + 96 + 189 + \\ & + 86 + 98 + 38 + 50 + 40 + 76 + 30 + 240 + 180240 = 9573 \text{ люд} - \text{год} \end{aligned}$$

Ремонт обладнання становить 8% від загального обсягу ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів та сільськогосподарських машин.

$$0,08 \cdot T_{\text{сум}} = 0,08 \cdot 9573 = 766 \text{ люд} - \text{год} \quad (2.34)$$

Виготовлення запасних частин становить 5% від загального обсягу ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів та сільськогосподарських машин.

$$0,05 \cdot T_{\text{сум}} = 0,05 \cdot 9573 = 479 \text{ люд} - \text{год} \quad (2.35)$$

Ремонт пристроїв становить 3% від загального обсягу ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів та сільськогосподарських машин.

$$0,03 \cdot T_{\text{сум}} = 0,03 \cdot 9573 = 287 \text{ люд} - \text{год} \quad (2.35)$$

Виконання ремонту загонів, майстерень, автогаражів та інших робіт становить 15% від загального обсягу ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів та сільськогосподарських машин.

$$0,15 \cdot T_{\text{сум}} = 0,15 \cdot 9573 = 1436 \text{ люд} - \text{год} \quad (2.37)$$

Тоді загальна трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт складе: $T_{\text{заг}} = 12541$ людино годин.

2.3. Проектування ділянки по усуненню нескладних ремонтів та технічного обслуговування

2.3.1. Обґрунтування способу реалізації технічного обслуговування

Технічне обслуговування може проводитися як на поточних лініях, так і на тупикових постах. Відповідно до вимог [6], ТО здійснюється на поточних лініях, якщо щоденна програма обслуговувань становить не менше 12–15 автомобілів для ТО-1 і 5–6 для ТО-2, обслуговуючи таким чином певні технологічно суміщені групи автомобілів або тракторів. Проте в реальній практиці, ТО-2 зазвичай виконують на універсальних або спеціалізованих постах через специфіку і складність цього виду обслуговування. Тому, враховуючи невелику щоденну програму обслуговувань у дипломному проекті, пропонується виконувати ТО-2 на тупиковому посту, оскільки це є найбільш доцільним і ефективним рішенням для ділянки технічного обслуговування.

2.3.2. Визначення число спеціальних і універсальних постів

Рзрахунок числа постів обслуговування автомобілів проводиться за формулою [4, 5]:

$$X_{\text{п}} = \frac{T_{\text{р}} \cdot K_{\text{н}}}{D_{\text{р}} \cdot n \cdot t_{\text{зм}} \cdot P_{\text{п}} \cdot K_{\text{вик}}}, \quad (2.38)$$

де $T_{\text{р}}$ – річний об'єм робіт, люд – год.;

$K_{\text{н}}$ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів;

$D_{\text{р}}$ – кількість робочих днів на рік;

n – кількість змін роботи на добу;

$t_{зм}$ – тривалість зміни, год;

$P_{п}$ – кількість одночасно працюючих на одному посту, чел;

$K_{вик}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста.

При визначенні кількості робочих постів для загального діагностування (Д-1) необхідно підсумувати трудомісткість загально-діагностичних робіт, що виконуються під час ТО-1 і поточного ремонту (ПР). Для поглибленого діагностування (Д-2) підсумовують трудомісткість робіт, що проводяться під час ТО-2 і аналогічних робіт при ПР.

Якщо трудомісткість робіт для Д-1 і Д-2 є недостатньою для окремого проектування постів, то ці трудомісткості об'єднують і розраховують суміщений пост діагностування (Д-1 + Д-2). Це дозволяє ефективніше використовувати робочий простір і ресурси, об'єднуючи обидва типи діагностування в один пост, коли обсяг робіт не виправдовує створення окремих постів для кожного типу діагностики.

При розрахунках кількості постів для технічного обслуговування першого (ТО-1) і другого (ТО-2) рівнів з обсягу сумарної трудомісткості їх робіт обов'язково вираховується трудомісткість відповідних діагностичних робіт. Це дозволяє точно визначити необхідну кількість постів для виконання тільки тих робіт, які належать до ТО-1 і ТО-2.

Розрахунок кількості постів проводять, змінюючи в доступних межах число робочих постів ($P_{п}$) до отримання цілого числа постів у межах $\pm 10\%$. Якщо неможливо отримати хоча б один робочий пост для окремого виду робіт, споріднені роботи можна об'єднувати та проектувати суміщені пости. Це підвищує ефективність використання робочих постів і дозволяє оптимально організувати робочий процес.

Таким чином, для обрхованих даних, число постів ТО-1 і ТО-2 становить:

$$X_{п.ТО1} = \frac{2844 \cdot 1,09}{225 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,9} = 0,42 \text{ поста,}$$

$$X_{\text{пТО2}} = \frac{3384,4 \cdot 1,09}{225 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,9} = 0,5 \text{ поста.}$$

Так як результати які ми отримали не дають змогу організувати окремі пости для проведення технічного обслуговування № 1 і 2. Тому буде більш раціонально об'єднати ці пости в один.

$$X_{\text{пТО2}} = \frac{(2844 + 3384,4) \cdot 1,09}{225 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,9} = 0,92 \text{ поста.}$$

Ухвалюємо об'єднаний пост для ТО 1 і 2 на якому будуть працювати два робітника.

Роботи з технічного обслуговування та ремонту виконуються на універсальних або спеціалізованих постах. Кількість цих постів розраховується за спеціальною формулою, що враховує різні фактори, наведені в джерелах [6, 7].

$$X_{\text{ПР}} = \frac{T_{\text{ПРн}} \cdot \phi}{D_{\text{раб.р}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot C \cdot P_{\text{ПР}} \cdot \eta_{\text{ПР}}} \quad (2.39)$$

де $T_{\text{ПРн}}$ – річний обсяг постових робіт ПР, люд. – год.;

$D_{\text{раб.р}}$ – кількість днів роботи зони ПР в рік;

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год.;

C – кількість змін;

$P_{\text{ПР}}$ – кількість робітників на посту, люд.;

$\eta_{\text{ПР}} = 0,85 \dots 0,90$ – коефіцієнт використання робочого часу посту;

$\phi = 1,2 \dots 1,5$ – коефіцієнт, що враховує, нерівномірність надходження автомобілів у зону ПР.

$$X_{\text{ПР}} = \frac{24573,6 \cdot 1,25}{256 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 0,88} = 1,8$$

Приймаємо 2 пости з поточного ремонту вантажних автомобілів і один пост з ремонту автомобілів вантажопідемністю до 3.5 т.

2.3.3. Розрахунок кількості працівників

При розрахунку кількості виробничих працівників визначається технологічно необхідне P_t і штатна $P_{\text{ш}}$ кількість працівників.

Розрахунок ведеться окремо для кожної ділянки і зони.

Розрахунок кількості робітників [5, 6, 7, 8]:

$$P_t = \frac{T_{\text{ір}}}{\Phi_{\text{м}}} , \quad (2.40)$$

$$P_{\text{Д2}} = \frac{T_{2\text{р}}}{\Phi_{\text{м}}} = \frac{1349,46}{2070} = 0,65 \approx 1$$

$$P_{\text{ТО-1зД-1}} = \frac{T_{1\text{р}}}{\Phi_{\text{м}}} = \frac{7037,2}{2070} = 3,39 \approx 4$$

$$P_{\text{ТО-2}} = \frac{T_{2\text{р}}}{\Phi_{\text{м}}} = \frac{9474,39}{2070} = 4,5 \approx 5$$

$$P_{\text{ПР}} = \frac{12573,8}{2070} = 6$$

де $T_{\text{ір}}$ – річний обсяг робіт за зоною ТО, ПР або ділянкою, люд. – год.,

$\Phi_{\text{м}} = 2070$ год. – річний фонд часу робочого місця.

Ухвалюємо шість робітників, які будуть працювати в зоні ПР та ТО.

2.3.4. Визначення чисельності технологічного встаткування виробничих ділянок

Розрахуємо кількість обладнання [5, 6, 8]:

$$X_{об} = \frac{T_{ог}}{\Phi_{НО} \cdot m} = \frac{T_{ог}}{D_{РАБ.Г} \cdot t_{см} \cdot y \cdot \eta_o \cdot m}, \quad (2.41)$$

де: $T_{ог}$ – річний обсяг робіт по даній групі або виду робіт, люд. – год;

m – число робітників, що працюють на даному встаткуванні.

Для моторної ділянки:
$$X_{об} = \frac{7289,52}{253 \cdot 8,2 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 4} = 1,03 = 1.$$

Для ковальсько-ремонтної ділянки:
$$X_{об} = \frac{1921,06}{253 \cdot 8,2 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 1} = 1,09 = 1.$$

Кількість підйомно-оглядового та підйомно-транспортного обладнання залежить від кількості постів технічного обслуговування (ТО), поточного ремонту (ПР) та ліній ТО, а також їх спеціалізації за видами робіт.

Виробничий інвентар, який використовується протягом всієї робочої зміни (верстати, стелажі тощо), обирають з розрахунку на кількість працівників у найзавантаженішу зміну.

Обладнання для зон ТО та ПР, а також для виробничих ділянок СТО підбирається з урахуванням виконаних розрахунків, прийнятої технології ТО та ремонту рухомого складу. В результаті підбору складається відомість технологічного обладнання (Додаток 1), яка є специфікацією обладнання до технологічного планування проектного СТО.

2.3.5. План ділянки технічного обслуговування та діагностування

Розрахунки площі об'єкта проектування [8]

$$F = (F_{\text{Об}} \cdot N) \cdot K_{\text{пл}}; \quad (2.42)$$

$F_{\text{Об}}$ – сумарна площа встаткування в плані, $F_{\text{Об}} = 20 \text{ м}^2$.

$K_{\text{пл}}$ – коефіцієнт щільності розміщення встаткування в плані, $K_{\text{пл}} = 5$

N – кількість автомобіле-місць

$$F = (20 \cdot 1) \cdot 4 = 70,88 \text{ м}^2 ;$$

Так як на ділянці обслуговується машина (трактор, чи автомобіль чи комбайн) то врахуємо і площу машини, розрахунок ведемо по найбільшій машині Краз.

$$\sum F_M = 5,5 \times 1,966 = 10,8 \text{ м}^2$$

Тоді загальна площа ділянки становитиме

$$F_D = (10,8 + 20) \cdot 5 = 155,1 \text{ м}^2.$$

За результатами розрахунків площа $155,1 \text{ м}^2$, але ми повинні прив'язуватись до існуючого приміщення. Його довжина становить 18 м. тому розміри ділянки складуть $18 \times 9 \text{ м}$, а площа 162 м^2 .

План ділянки приведено на 2 кресленні.

2.4. Висновок

Спроектовано ділянку технічного обслуговування та діагностування. Розроблено технологію проведення діагностичних та обслуговуючих робіт по вантажним автомобілям, тракторам і комбайнам, це дасть змогу розширити номенклатуру виконуваних робіт відділенням та збільшити надходження коштів від реалізації послуг.

Спроектовано ділянку діагностики та ТО, підбрано і встановлено необхідне ремонтно-технологічне обладнання.

3. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ПІДКАТНОГО ДОМКРАТА

3.1. Опис і принцип дії

Візок призначений для зберігання тракторів, комбайнів та сільськогосподарських знарядь. Він розрахований на вантажопідйомність 5 тонн, що дозволяє піднімати трактор за задню або передню вісь і встановлювати його на лаги. Крім того, візок може використовуватися для зняття коробки передач, двигуна, заднього та переднього мостів з трактора.

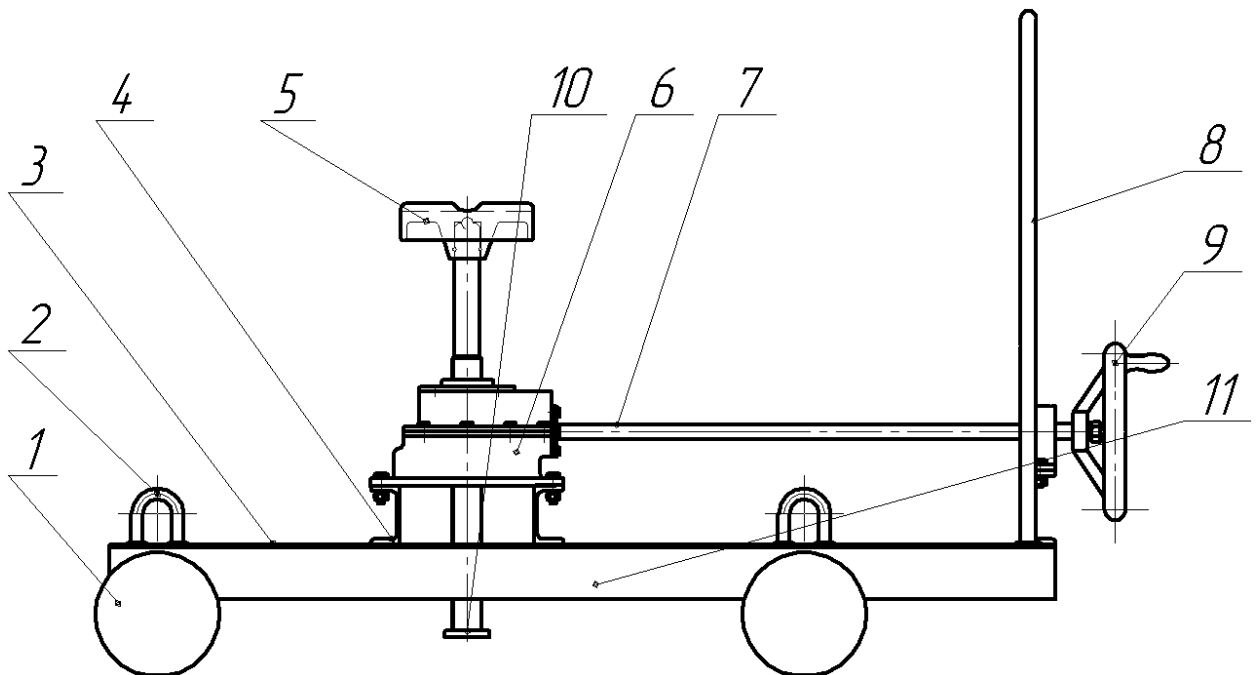


Рисунок 3.1. Зовнішній вигляд візка

1- колесо, 2 – вуха, 3 – платформа, 4 – опора, 5 – упор, 6 – черв'ячний редуктор, 7 – привідний вал, 8 – рукоятка, 9 – маховик, 10 – гвинтова передача, 11 – рама,

Працює пристрій наступним чином: візок переміщується на колесах 2 за рукоятку 8, робітник підкочує візок під машину або те що треба підіймати. Підлаштовує його таким чином щоб упор 5 потрапляв під несучу конструкцію або найбільш жорстке місце, наприклад рама. Потім візок фіксується.

Робітник обертає маховик 9 який приєднаний до привідного валу 7, в свою чергу привідний вал 7 з'єднаний з валом редуктора 6. Редуктор передає

обертання на гвинтову пару 10 яка підіймає упор 5 домкрата до дотику з рамою, а потім підіймає машину.

Кінематична схема домкрата наведена на Рисунок 3.2.

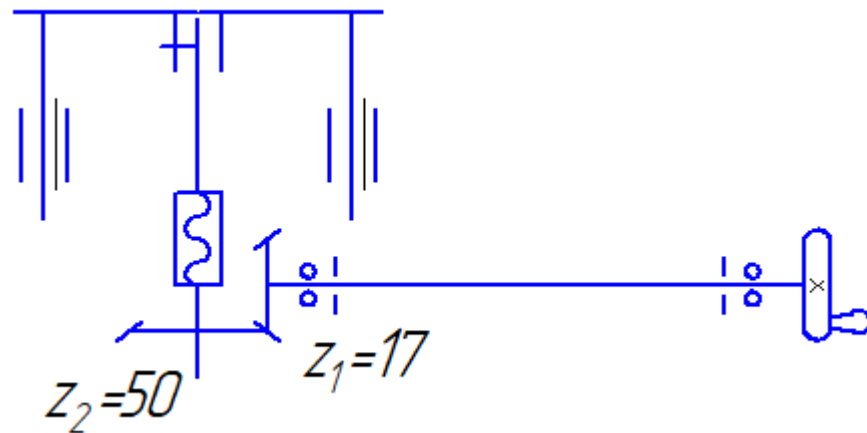


Рисунок 3.2. Кінематика підкатного домкрата

3.2. Розрахунок гвинтової пари домкрата

3.2.1. Розрахунок коеф. корисної дії гвинтової пари

Коеф. корисної дії гвинтової пари розраховуємо користуючись виразом [10, 11]:

$$n_{e \rightarrow n} = (0,90 \dots 0,95) \cdot \frac{\operatorname{tg}(\psi)}{\operatorname{tg}(\psi + \rho)}, \quad (3.1)$$

де ψ – кут підйому гвинтової лінії; ;
 ρ – наведений коефіцієнт тертя,

$$n_{e \rightarrow n} = 0,95 \cdot \frac{\operatorname{tg}(11)}{\operatorname{tg}(11 + 7^\circ 25')} = 0,56 .$$

Враховуємо ефект самогальмування беремо умову $\psi \geq \rho$. Тому, що $11 \geq 7$.

3.2.2. Проведемо силовий розрахунок передачі

Визначимо момент обертання який прикладається до гайки [11]:

$$T = F_a \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \operatorname{tg}(\psi + \rho), \quad (3.2)$$

де F_a – осьова сила, Н;

d_2 – середній діаметр різьби,

ψ – кут підйому гвинтової лінії, °;

ρ – наведений коефіцієнт тертя, °,

Обертаючий момент, прикладений до ведучої ланки, обмежується зусиллям, що прикладається до рукоятки. Це зусилля розраховується таким чином, щоб забезпечити, що момент на приводному валу не перевищує 100 Н·м. Формально, це можна виразити як нерівність:

$$F_p = \frac{M_p}{r_p} \leq 100 \text{ Н}, \quad (3.3)$$

де M_p – момент на приводному валу, Нм;

r_p – радіус обертання рукоятки, мм.

Моменти, що прикладаються до привідного валу та гайки можна розрахувати наступним чином:

$$T = M_p \cdot U_3 \cdot \eta_3, \quad (3.4)$$

де U_3 – передатне відношення зубчастого зачеплення,

η_3 – ККД зубчастого зачеплення.

Розрахуємо зусилля на привідному маховику

$$F_p = \frac{F_a \cdot d_2 \cdot \operatorname{tg}(\psi + \rho)}{2 \cdot r_p \cdot U_3 \cdot \eta_3}, \quad (3.5)$$

$$F_p = \frac{50000 \cdot 0,045 \cdot \operatorname{tg}(11 + 7^\circ 25')}{2 \cdot 90 \cdot 3 \cdot 0,98} = 1,4 \text{ Н.}$$

Згідно з формулою 3.3. момент прикладений до рукоятки маховика складе:

$$M_p = 1,4 \cdot 90 = 126 \text{ Нмм} \quad (0,126 \text{ Нм})$$

Згідно з розрахунками обертальний момент на маховику дозволяє його обертати легко, швидко не прикладаючи значних зусиль, хоча і розрахункова вага складає 5 тон.

3.2.3. Підбір матеріалів для гвинта та гайки з метою мінімізації тертя

Гвинти:

- Без термічної обробки:
 - Сталі 45, 50
 - Автоматизовані сталі А45, А50
- З термічною обробкою:
 - Сталь В10
 - Сталь 65Г
 - Сталь 40Х
 - Сталь 40ХГ

Гайки:

- Бронза Бро10Ф1 ГОСТ 613-79
- Бронза БроЦ6С3
- Антифрикційний чавун

Рекомендований вибір:

- Гвинт: Сталь 50 ГОСТ 1050-74
- Гайка: Бронза Бро10Ф1 ГОСТ 613-79

Пояснення:

- Сталь 50: Забезпечує оптимальне співвідношення міцності, твердості та зносостійкості без термічної обробки.
- Бронза Бро10Ф1: Має низький коефіцієнт тертя, стійкість до корозії та гарні антифрикційні властивості.

3.3 Розрахунок конічної зубчатої передачі

3.3.1 Вибір матеріалу та термообробки для коліс та шестерні

Матеріал:

Для коліс та шестерні рекомендується використовувати сталь 40Х ДСТУ 5010-94. Цей матеріал має оптимальні характеристики міцності, твердості та зносостійкості.

Термообробка:

- Колесо: Поліпшення, твердість 235...262 НВ.
- Шестерня: Поліпшення, твердість 269...302 НВ.

Пояснення:

- Термообробка покращує механічні характеристики матеріалу, роблячи його більш міцним, твердим і зносостійким.
- Різні твердості коліса та шестерні забезпечують оптимальне співвідношення міцності та зносостійкості.

3.3.2 Визначення допустимих напружень

Середня твердість робочих поверхонь зубів визначається по формулі [9]:

$$HB_{cp} = \frac{HB_{\min} + HB_{\max}}{2}, \quad (3.6)$$

де HB_{\max} -максимальне значення твердості при поліпшенні;

H_{bmin} -мінімальне значення твердості при поліпшенні.

Для колеса:

$$HB_{cp} = \frac{235 + 262}{2} = 248.5 ;$$

для шестерні:

$$HB_{cp} = \frac{269 + 302}{2} = 285.5 .$$

Базові числа циклів навантажень:

- при розрахунках на контактну міцність визначаються по формулі [10]:

$$N_{HG} = 30 \cdot HB_{cp}^{2.4} \leq 12 \cdot 10^7 \quad (3.7)$$

для колеса:

$$N_{HG} = 30 \cdot 248,5^{2.4} = 16823044,669$$

для шестерні:

$$N_{HG} = 30 \cdot 285,5^{2.4} = 23473395,97$$

- при розрахунках на вигин [10]:

$$N_{FG} = 4 \cdot 10^6$$

Дійсні числа циклів зміни напружень визначаються по формулах [10]:

- для колеса:

$$N_2 = 60 \cdot n_2 \cdot L_h , \quad (3.8)$$

- для шестерні:

$$N_1 = N_2 \cdot U_3 , \quad (3.9)$$

де n_2 - частота обертання колеса, хв-1, $n_2 = 100$;

L_h - час роботи передачі, год, $L_h = 1200$ г.

Тоді одержимо:

- для колеса:

$$N_2 = 60 \cdot 100 \cdot 1200 = 7200000 ,$$

- для шестерні:

$$N_1 = 7200000 \cdot 3 = 21600000 .$$

Коефіцієнт довговічності при розрахунках по контактних напруженнях визначається по формулі [10]:

$$Z_N = \sqrt[6]{\frac{N_{HG}}{N}} , \text{ за умови, що } 1 \leq Z_N \leq Z_{N\max} , \quad (3.10)$$

- для колеса:

$$Z_N = \sqrt[6]{\frac{16823044,669}{7200000}} = 1,15 ,$$

- для шестерні:

$$Z_N = \sqrt[6]{\frac{23473395,97}{21600000}} = 1,01 .$$

Коефіцієнт довговічності при розрахунках на вигин визначається по формулі [10]:

$$Y_N = \sqrt[q]{\frac{N_{FG}}{N}} , \text{ за умови, що } 1 \leq Y_N \leq Y_{N_{\max}} , \quad (3.11)$$

де $q = 6$ - для поліпшених зубчастих коліс,

- для колеса

$$Y_N = \sqrt[6]{\frac{4000000}{7200000}} = 0,91$$

- для шестерні:

$$Y_N = \sqrt[6]{\frac{4000000}{21600000}} = 0,755 .$$

контактні напруження, Що допускаються, і напруження вигину визначають по формулах [10]:

$$[\sigma]_H = \sigma_{H \lim} \cdot Z_N , \quad (3.12)$$

$$[\sigma]_F = \sigma_{F \lim} \cdot Y_N$$

де $\sigma_{H \lim}$ - межа контактної витривалості, Н/мм²;

$\sigma_{F \lim}$ - межа изгибной витривалості, Н/мм²,

$$\sigma_{H \text{ lim}} = 1,8 \cdot HB_{cp} + 67$$

$$\sigma_{F \text{ lim}} = 1,03 \cdot HB_{cp}$$

- для колеса:

$$\sigma_{H \text{ lim}} = 1,8 \cdot 248,5 + 67 = 514,3$$

$$\sigma_{F \text{ lim}} = 1,03 \cdot 248,5 = 255,955$$

$$[\sigma]_H = 514,3 \cdot 1,15 = 591,445$$

$$[\sigma]_F = 255,955 \cdot 0,91 = 232,92$$

- для шестерні:

$$\sigma_{H \text{ lim}} = 1,8 \cdot 285,5 + 67 = 580,9$$

$$\sigma_{F \text{ lim}} = 1,03 \cdot 285,5 = 294,065$$

$$[\sigma]_H = 580,9 \cdot 1,01 = 586,709$$

$$[\sigma]_F = 255,955 \cdot 0,755 = 193,25$$

3.3.3 Діаметр зовнішньої ділильної окружності колеса

Діаметр зовнішньої ділильної окружності колеса визначається по формулі [10]:

$$d'_{e2} = 165 \cdot \sqrt[3]{\frac{K_{Hv} \cdot K_{H\beta} \cdot U_3 \cdot T_2}{g_H \cdot [\sigma]_H^2}}, \quad (3.13)$$

де K_{Hv} - коефіцієнт, що враховує внутрішню динаміку нагрюження,
 $K_{Hv} = 1,25$ [12];

$K_{H\beta}$ - коефіцієнт нерівномірності розподілу навантаження по довжині контактних ліній;

$\mathcal{G} = 0,85$ – для прямозубих коліс,

$$K_{H\beta} = \frac{1 + 2 \cdot \psi_{bd}}{S} \leq 2.0, \quad (3.14)$$

де ψ_{bd} - коефіцієнт ширини;

S - індекс схеми, $S=4$,

$$\psi_{bd} = \sqrt[3]{U_3^2 + 1}. \quad (3.15)$$

Підставивши значення, одержимо:

$$\psi_{bd} = \sqrt[3]{3^2 + 1} = 1,4677,$$

$$K_{H\beta} = \frac{1 + 2 \cdot 1,4677}{4} = 0,984,$$

$$d'_{e2} = 165 \cdot \sqrt[3]{\frac{1,25 \cdot 0,984 \cdot 3 \cdot 100}{0,85 \cdot 586,709^2}} = 17,82 \text{ мм.}$$

Розмір колеса обмежений конструктивними розмірами всього редуктора, тому ухвалюємо $d'_{e2} = 150$ мм.

3.3.4 Кути ділительних конусів, конусна відстань і ширина коліс

Кути ділительних конусів для колеса й шестерні розраховуються по формулах [10]:

$$\begin{aligned}\delta_2 &= \arctg(U_3); \\ \delta_1 &= 90^\circ - \delta_2,\end{aligned}\tag{3.16}$$

Підставивши значення, одержимо:

$$\begin{aligned}\delta_2 &= \arctg(3) = 71^\circ 567'; \\ \delta_1 &= 90^\circ - 71^\circ 567' = 28^\circ 033'.$$

Конусна відстань визначається по формулі [9]:

$$R_e = \frac{d'_{e2}}{2 \cdot \sin(\delta_2)},\tag{3.17}$$

де d'_{e2} - діаметр зовнішньої ділительної окружності колеса, мм;
 δ_2 - кут ділительного конуса для колеса,

$$R_e = \frac{150}{2 \cdot \sin(71^\circ 567')} = 79 \text{ мм.}$$

Ширина коліс визначається по формулі [10]:

$$b = 0.285 \cdot R_e,\tag{3.18}$$

$$b = 0.285 \cdot 79 = 22,53 \text{ мм.}$$

3.3.5 Модуль передачі

Зовнішній окружний модуль передачі визначається по формулі [10]:

$$m_e \geq \frac{14 \cdot K_{Fv} \cdot K_{F\beta} T_2}{d'_{e2} \cdot b \cdot \mathcal{G}_F \cdot [\sigma]_F}, \quad (3.19)$$

де $K_{Fv} = 1,5$ - для прямозубих коліс;

$\mathcal{G}_F = 0,85$ – для прямозубих коліс;

T_2 - момент на колесі, Нм;

$$K_{F\beta} = \frac{1 + 1,5 \cdot \psi_{bd}}{S} \leq 1,7. \quad (3.20)$$

Підставивши значення, одержимо:

$$K_{F\beta} = \frac{1 + 1,5 \cdot 1,4677}{4} = 0,8,$$

$$m_e \geq \frac{14 \cdot 1,5 \cdot 0,8 \cdot 100}{150 \cdot 22,53 \cdot 0,85 \cdot 193,25} = 3,026 \text{ мм.}$$

3.3.6 Числа зубів коліс

Число зубів колеса визначається по формулі [10]:

$$z_2 = \frac{d'_{e2}}{m_e}. \quad (3.21)$$

Число зубів шестерні визначається по формулі [10]:

$$z_1 = \frac{z_2}{U_3}. \quad (3.22)$$

Підставивши значення, одержимо:

$$z_2 = \frac{150}{3,026} = 49,57 ,$$

ухваляємо $z_2 = 50$;

$$z_1 = \frac{50}{3} = 16,6 ,$$

ухваляємо $z_1 = 17$.

3.3.7 Фактичне передаточне число

Фактичне передатне відношення визначається по формулі :

$$U_\phi = \frac{z_2}{z_1} , \quad (3.23)$$

де z_1 і z_2 – число зубів шестерні й колеса відповідно,

$$U_\phi = \frac{50}{17} = 2.94 .$$

Відхилення заданого передаточного числа не повинне бути більше 4%, тобто [10]:

$$\Delta U = \frac{|U_\phi - U_3| \cdot 100}{U_3} \leq 4\% , \quad (3.24)$$

де U_ϕ і U_3 – передаточне число передачі фактичне й розрахункове відповідно,

$$\Delta U = \frac{|2,94 - 3| \cdot 100}{3} = 2\% ,$$

що задовольняє умові.

3.3.8. Остаточні значення розмірів коліс

Кути ділительних конусів для колеса й шестерні розраховуються по формулах:

$$\delta_2 = \arctg(U_\phi);$$

(3.25)

$$\delta_1 = 90^\circ - \delta_2,$$

$$\delta_2 = \arctg(2,94) = 71^\circ 22';$$

$$\delta_1 = 90^\circ - 71^\circ 22' = 28^\circ 78'.$$

Ділительні діаметри коліс визначаються по формулах [10]:

$$d_{e1} = m_e \cdot z_1;$$

(3.26)

$$d_{e2} = m_e \cdot z_2,$$

$$d_{e1} = 3.026 \cdot 17 = 51.442 \text{ мм};$$

$$d_{e2} = 3.026 \cdot 50 = 151.3 \text{ мм}.$$

Коефіцієнти зсуву коліс визначають по формулах [10]:

$$x_{e1} = 2.6 \cdot U_{\phi}^{0.14} \cdot z_1^{-0.67}; \quad (3.27)$$

$$x_{e2} = -x_{e1}.$$

$$x_{e1} = 2.6 \cdot 2.94^{0.14} \cdot 17^{-0.67} = 0,453;$$

$$x_{e2} = -0.453.$$

Зовнішні діаметри коліс визначаються по формулах [10]:

$$d_{ae1} = d_{e1} + 2 \cdot (1 + x_{e1}) \cdot m_e \cdot \cos \delta_1; \quad (3.28)$$

$$d_{ae2} = d_{e2} + 2 \cdot (1 + x_{e2}) \cdot m_e \cdot \cos \delta_2,$$

$$d_{ae1} = 51.442 + 2 \cdot (1 + 0.453) \cdot 3.026 \cdot \cos 71^\circ 22' = 54,27;$$

$$d_{ae2} = 151.3 + 2 \cdot (1 - 0.453) \cdot 3.026 \cdot \cos 28^\circ 78' = 154,2.$$

3.3.9. Придатність заготовок коліс

Визначення розмірів заготовок для коліс [10]:

$$D_{заг} = d_{e1} + 2 \cdot m_e + 6; \quad (3.29)$$

$$S_{заг} = 8 \cdot m_e, \quad (3.30)$$

Повинне дотримуватися умова:

$$D_{заг} \leq D_{np}; \quad (3.31)$$

$$S_{заг} \leq S_{np}.$$

де $D_{заг}$, $S_{заг}$ - граничні розміри [10].

Підставивши значення одержимо:

- для колеса:

$$D_{заг} = 51,442 + 2 \cdot 3,026 + 6 = 63,494 \text{ мм} ;$$

$$S_{заг} = 8 \cdot 3,026 ,$$

- для шестерні:

$$D_{заг} = 151,3 + 2 \cdot 3,026 + 6 = 163,352 \text{ мм} ;$$

$$S_{заг} = 8 \cdot 3,026 .$$

3.3.10. Сили в зачепленні

Окружна сила на середньому діаметрі колеса визначається формулі [10]:

$$F_t = \frac{2 \cdot T_2}{d_{m2}} , \quad (3.32)$$

де $d_{m2} = 0.857 \cdot d_{e2}$,

$$d_{m2} = 0.857 \cdot 151.3 = 129,6641 \text{ мм};$$

$$F_t = \frac{2 \cdot 100}{129,6641} = 1,54 .$$

3.4. Висновок

Таким чином в результаті проектного розрахунку було спроектовано підкатний візок домкрат за допомогою якого можна буде виставляти техніку на опори під час зберігання, або підіймати для заміни коліс чи інших робіт.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Актуальність охорони праці

Охорона праці в сільському господарстві має особливу актуальність з наступних причин:

1. Високий рівень небезпечних факторів: Сільськогосподарська робота пов'язана з використанням машин, обладнання, хімічних речовин, пестицидів, що може призвести до травм, отруєнь та інших небезпечних ситуацій. Тваринництво також несе в собі ризики, пов'язані з укусами тварин, інфекційними захворюваннями та іншими небезпеками. Сезонність робіт та несприятливі погодні умови (спека, холод, вітер) також негативно впливають на здоров'я та працездатність працівників.

2. Недосконалість матеріально-технічної бази: На багатьох сільськогосподарських підприємствах використовується застаріла техніка та обладнання, яке не відповідає сучасним вимогам охорони праці. Недосконалість вентиляційних систем, систем освітлення та інших санітарно-технічних умов на робочих місцях також негативно впливає на умови праці.

3. Недостатня профілактична робота: На деяких підприємствах не проводяться або проводяться недостатньо часто інструктажі з охорони праці, медичні огляди працівників, навчання та підвищення кваліфікації. Відсутність належного контролю за дотриманням норм і правил охорони праці призводить до порушень та нещасних випадків.

4. Недооцінка важливості охорони праці: Деякі керівники підприємств нехтують питаннями охорони праці, вважаючи їх несуттєвими витратами. Недостатня обізнаність працівників про свої права та обов'язки з охорони праці також негативно впливає на ситуацію.

Внаслідок цих факторів на сільськогосподарських підприємствах спостерігається:

- Високий рівень травматизму та професійних захворювань.

- Низька працездатність та плинність кадрів.
- Зниження продуктивності праці.
- Погіршення іміджу підприємства.

Дотримання норм і правил охорони праці на сільськогосподарських підприємствах має важливе значення для:

- Забезпечення безпечних та здорових умов праці для працівників.
- Зниження рівня травматизму та професійних захворювань.
- Підвищення працездатності та продуктивності праці.
- Покращення іміджу підприємства.
- Зниження фінансових витрат на відшкодування шкоди, заподіяної працівникам.

Для покращення стану з охороною праці на сільськогосподарських підприємствах необхідно:

- Вдосконалювати матеріально-технічну базу, впроваджувати нові технології та обладнання, що відповідають сучасним вимогам охорони праці.
- Проводити регулярні інструктажі з охорони праці, медичні огляди працівників, навчання та підвищення кваліфікації.
- Посилити контроль за дотриманням норм і правил охорони праці.
- Підвищити обізнаність керівників та працівників про важливість охорони праці.

4.2. Вимоги безпеки праці при роботі на підкатному механічному підйомнику

До початку роботи:

- Переконайтеся, що підйомник встановлений на стійкій, рівній поверхні.
- Перевірте стан гідравлічної системи, мастила, канатів, блоків, гальмівних пристроїв та інших вузлів підйомника.

- Ознайомтеся з інструкцією з експлуатації підйомника та чітко дотримуйтеся її вказівок.
- Надіньте спецодяг та засоби індивідуального захисту (каска, рукавиці, окуляри тощо).

Під час роботи:

- Не перевантажуйте підйомник.
- Не піднімайте людей на підйомнику.
- Не використовуйте підйомник для підйому небезпечних вантажів, які можуть розлитися, розсипатися або вибухнути.
- Не залишайте підйомник без нагляду під час роботи.
- Не переставляйте підйомник під час підйому або опускання вантажу.
- Не робіть різких рухів під час керування підйомником.
- При виявленні будь-яких несправностей негайно припиніть роботу та повідомте про них керівнику робіт.

Після закінчення роботи:

- Опустіть вантаж на землю.
- Відключіть підйомник від електромережі.
- Проведіть огляд підйомника та зафіксуйте його в неробочому положенні.
- Зробіть запис у журналі обліку та огляду підйомників.

Додаткові вимоги:

- Особи, які керують підйомником, повинні пройти відповідну підготовку та мати посвідчення на право керування.
- На підйомнику повинні бути чітко позначені його вантажопідйомність, дата виготовлення та дата наступного огляду.
- Підйомник повинен регулярно оглядатися та проходити технічне обслуговування.

4.3. Настанови по покращенню стану охорони праці в господарстві

Проведене аналітичне дослідження охорони праці в господарстві дозволило виявити недоліки у системі охорони праці та розробити заходи по їх усуненню а саме:

- посилити контроль за обігом спецодягу. Тобто розробити норми та чітко їх дотримуватись;
- спецодяг закуповувати у підприємств які мають сертифікат якості та ліцензію на даний вид діяльності;
- ремонтну майстерню оснастити захисними екранами і місця зварювання відгороджувати від основної ремонтної зони;
- в ремонтній майстерні розрахувати необхідну кількість пожежних щитів та оснастити ними виробничі ділянки;
- в підрозділах організувати куточки з охорони праці.

4.4. Висновок

Аналіз стану охорони праці на підприємстві виявив, що загальний рівень охорони праці є задовільним. Однак ремонтна майстерня потребує значного покращення. Впровадження додаткових заходів з охорони праці в цій зоні не тільки дозволить запобігти травматизму, але й підвищить загальну ефективність і якість виконуваних робіт.

5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ

Давайте проведемо аналіз ефективності техніко-економічних показників роботи ділянки з обслуговування та машино-тракторного парку ФОП Сосницький В.В. Розмір ділянки становить 162 м², а трудомісткість проведення робіт складає 8070 людино-години, що еквівалентно 26,9 умовним ремонтам.

Для розрахунку економічної ефективності ми будемо використовувати дані, представлені у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Вихідні дання проекту

Показники	Позначення показників	Значення показників
Об'єм робіт з ремонту та ТО, ум. рем.	Q	26,9
Штат робітників за основним місцем роботи, чол	K_{np}	4
Заробітна плата виробничих робітників, грн.	$ЗП_{cp}$	15000
Витрати коштів на придбання обладнання, грн.	B_{np}	563000
Об'єм електроенергії, що витрачається за рік, кВт/год.	Q_{el}	16200
Вартість однієї кВт/години, грн.	$Ц_{el}$	3
Вартість одного умовного ремонту, грн.	$Ц_{ум.рем.}$	57300

При визначенні економічної доцільності дипломного проекту визначимо такі показники як: вартість проведених ремонтних робіт, експлуатаційні витрати, та строк окупності капіталовкладень [15]:

1. Для визначення вартості проведених ремонтів B_{np} ми можемо скористатися такою формулою, грн.:

$$B_{np} = Q \cdot Ц_{ум.рем.} \quad (5.1)$$

$$B_{\text{пр}} = 26,9 \cdot 14758,8 = 397013,2 \text{ грн.}$$

$\Pi_{\text{ум.рем.}}$ - кількість коштів (ціна) витрачених на виконання одного умовного ремонту, грн.

2. Експлуатаційні витрати, що пов'язані з керуванням господарством та обслуговуванням виробництвом

$$EB = ЗП + A + B_{\text{ел}} + B_{\text{рем}} + IB, \quad (5.2)$$

де $ЗП$ – зарплата виробничих робітників, грн.;

A – відрахування на амортизацію обладнання та будівель і споруд, грн.;

$B_{\text{ел}}$ – витрати на оплату використаної електроенергії, грн.;

$B_{\text{рем}}$ – витрати на оплату ремонтних матеріалів, грн.;

IB – інші невраховані витрати коштів, грн.

$$ЗП = ЗП_{\text{сп}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot 12, \quad (5.3)$$

$$ЗП = 15000 \cdot 4 \cdot 12 = 720000 \text{ грн,}$$

де 12 - кількість робочих місяців за рік.

Відрахування на амортизацію будівель, споруд та обладнання:

$$A = \frac{B \cdot \lambda}{100}, \quad (5.4)$$

λ – норма амортизації, %;

$$A = \frac{563000,0 \cdot 21,93}{100} = 123466,0 \text{ грн.};$$

Витрати на оплату використаної електроенергії, грн..:

$$B_{ел} = Q_{ел} \cdot C_{ел}, \quad (5.5)$$

$$B_{ел} = 16200 \cdot 3 = 48600,0 \text{ грн};$$

Витрати на оплату ремонтних матеріалів, а саме на проведення поточного ремонту та номерних технічних обслуговувань. Ці витрати як правило складають 30 % від амортизації.

$$B_{рем} = \frac{A \cdot 30}{100}, \quad (5.6)$$

$$B_{рем} = \frac{123466,0 \cdot 30}{100} = 37040,0 \text{ грн},$$

Інші невраховані витрати

Як правило невраховані витрати приймають 3 % від загальних витрат на експлуатацію,

$$IB = \frac{(3П + A + B_{ел} + B_{рем}) \cdot 3}{100}, \quad (5.7)$$

$$IB = \frac{(720000,0 + 123466,0 + 48600,0 + 37040,0) \cdot 3}{100} = 27873,0 \text{ грн.};$$

Розрахуємо експлуатаційні витрати:

$$EB = 720000,0 + 123466,0 + 48600,0 + 37040,0 + 27873,0 = 956979,0, \text{ грн};$$

Розрахуємо собівартість ремонтних робіт у господарстві

$$ПС = EB \cdot 1,02, \quad (5.8)$$

$$ПС = 956979,0 \cdot 1,02 = 976118,0 \text{ грн};$$

Таким чином річний прибуток господарства від ТО та ремонтів складе

$$П = B_{np} - ПС, \quad (5.9)$$

де B_{np} – витрати на проведення ремонтних робіт, грн.

$$П = 1164770,0 - 976118,0 = 188652,0 \text{ грн};$$

Визначаємо рентабельність підприємства

$$P = \frac{П \cdot 100}{ПС} = \frac{188652,0 \cdot 100}{976118,0} = 19,3\%. \quad (5.10)$$

3. Розраховуємо термін окупаємості додаткових капіталовкладень

$$T_o = \frac{B}{П} = \frac{563000,0}{188652,0} = 3 \text{ роки}, \quad (5.11)$$

Основні результати розрахунків наведені на листі графічної частини проекту.

Висновок. Проведена економічна оцінка проекту вказує на його доцільність, так як рентабельність ремонтних робіт складає 19,3 %, а термін окупності складає 3 роки.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Було визначено, що ремонтно-обслуговуюча база господарства функціонує на задовільному рівні. але порушуються строки виконання регламентованих робіт з ТО та ремонту, їх порушення відбувається із-за відсутності чітких засад функціонування системи технічного обслуговування техніки сільськогосподарського призначення.

2. Аналізуючи організацію технічного обслуговування машино-тракторного парку видно, що саме технічним обслуговуванням майже не приділяється увага, хоча господарство має досить великий парк техніки. Порушуються строки проведення регламентних ТО, щоденне обслуговування та діагностування взагалі не проводяться.

3. Дільниця ТО та діагностування оснащена застарілим обладнанням яке потребує модернізації.

4. Розроблено заходи з удосконалення технології обслуговуючо – ремонтних дій машинно-тракторного парку господарства, а саме прийнято для пункту ТО постова система.

5. На долю дільниці технічного обслуговування припадає 26,9 ум. рем., що відповідає 8070 люд. год.

6. Розраховано кількісний склад працівників дільниці ТО який становить 4 чоловіки до складу яких входять допоміжні робітники, механік, який виконує функції і завідуючого, слюсарі.

7. Розраховано параметри дільниці ТО, підбрано обладнання: площа дільниці становить 162 м², а її розміри 9 x 18 м.

8. Розроблено візок домкрат для постановки сільськогосподарської техніки на зберігання, його впровадження дозволить на 12...15 % підвищити продуктивність ланки ТО.

9. Проведена оцінка стану охорони праці в господарстві дала можливість визначити найбільш травмонебезпечні галузі, а саме машино-тракторний парк.

Розроблено заходи по поліпшенню умов праці робітників, розроблено вимоги безпечної роботи на візку-домкрату.

10. Проведена економічна оцінка проекту вказує на його доцільність, так як рентабельність ремонтних робіт складає 19,3 %, а термін окупності складає 3 роки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрійчук В.Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, аналіз / В.Г. Андрійчук – К.: КНЕУ, 2006. - 292с.
2. Тронько П. Т. Історія міст і сіл Української РСР. Дніпропетровська область / Тронько П. Т. - К.: Головна редакція УРЕ АН УРСР, 1989.- 959 с.
3. Хлудєєв Б.С. Шляхи оптимізації роботи дилерсько-сервісних центрів техніки John Deere / Б.С. Хлудєєв, Є.В. Калганков // Інтеграція світових наукових процесів як основа суспільного прогресу: Матеріали Міжнародної науково - практичної конференції ГО "Інститут інноваційної освіти" Науково - навчальний центр прикладної інформатики НАН України. – 2019. – С. 180–185.
4. Черній О. Деякі проблеми технічної надійності сільськогосподарських тракторів JOHN DEERE. The 7 th International scientific and practical conference “Innovations and prospects of world science”(March 2-4, 2022) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2022. С. 13–19. Черній О. Дослідження безвідказності тракторів John D серії 8R в експлуатаційних умовах України. Теоретичні та практичні питання аграрної науки : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. 2022. С. 117–120.
5. Калганков Є.В. Деякі проблеми гідроабразивно-втомного зносу деталей об'ємного гідроприводу мобільних машин / Є.В. Калганков // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць. — Дніпропетровск: ІГТМ НАНУ. – 2013. – №108. – С. 133-142.
6. Калганков Е.В. Расчет долговечности резиновых футеровок шаровых рудоразмольных мельниц с учетом старения резины / Калганков Е.В. // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб . наук . Праць , Ін- т геотехнічної механіки ім. М .С. Полякова НАН України. – Дніпропетровськ, 2013. – № 113. С. 181–202.
7. Дирда В.І. Проектування сервісних підприємств ремонту машин та агрегатів АПК [Навчальний посібник] / Дирда В.І., Калганков Є.В., Мельянцов П.Т., Толстенко О.В., Кириленко О.І., Цаніді І.М.– Д.: «Герда», 2014. – 100 с.

8. Деталі машин: підручник / [Дирда В.І., Овчаренко Ю.М., Рижков Є.І. та ін.]. – Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. – 308 с.

9. Ремонт машин та обладнання: підручник для вищих навчальних закладів / [Дирда В.І., Мельянцов П.Т., Калганков, Є.В. та ін.]. – Дніпропетровськ: Журфонд, 2015. – 292 с.

10. Бутенко В.Г. Ремонт машин в АПК України: Організація, проектування, оптимізація [Навчальний посібник] / Бутенко В.Г. – Дніпропетровськ: Дніпропетровський державний аграрний університет, 1997 р., 159 с.

11. Мельянцов П.Т. Методичні рекомендації «Організація та технологія ремонту МТП в умовах сільськогосподарського підприємства» / Мельянцов П.Т., Калганков Є.В., Кириленко О.І. – Д.: ДДАУ, 2010. – 125 с.

12. Черній О. Дослідження безвідказності тракторів John Deere серії 8R в експлуатаційних умовах України. Теоретичні та практичні питання аграрної науки : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. 2022. С. 117–120.

13. Калініч М.О. Дослідження параметрів відновлення деталей типу вал методом наплавлення / М.О. Калініч, Є.В. Калганков// Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej " Inżynieria i technologia. Współczesne tendencje w nauce i edukacji " Paris: Sp. z o.o. "Diamond trading tour". – 2020. – №34. – С. 36–40.

14. Годяєв С. Г. Методичні вказівки до написання розділу «Охорона праці», ОКР бакалавр за напрям підготовки: 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва». / С.Г. Годяєв, Л.Д. Устимович. Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2016. – 21 с.

15. Лебеденко О.В. Методичні рекомендації з економічного обґрунтування дипломних проектів і робіт для студентів факультету механізації сільського господарства, (кафедра надійності і ремонту машин) за напрямом підготовки "Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва" / Лебеденко О.В. Дніпропетровськ: ДДАУ, 2011. – 16 с.

ДОДАТКИ

		46ДП.080 000. 000 ВО					
Кількість	Габарити, мм	Площа, м ²	Модель	Найменування	Поз.		
						1	320042200
1	8804800	0,70	-	Реостат рідинний	2		
1	13404760	1,02	-	Пульт керування	3		
1			-	Світлове табло	4		
1	4004600	0,24	-	Витратомір палива	5		
1	5004400	0,20	-	Бак паливний настільний	6		
1	12004500	0,60	-	Електрошафа	7		
1	12804490	0,63	КМ-13907	Компресорно-вакуумна установка	8		
1	Ш1000	0,79	13920.01	Калонка з діагностичними засобами КМ-5315	9		
1	102041010	1,03	ELCON	Мотор-тестер	10		
1	16804390	0,66	П-306	Домкрат гаражний	11		
2	18004800	2,88	1019-204-00	Верстак	12		
1	11754750	0,88	ОР-9967	Стіл пересувний	13		
1	15904360	0,57	ОРГ-1611	Шафа для приладів та пристроїв	14		
1	12004500	0,60	1019-504-00	Стелаж	15		
1	10004500	0,50	2249	Ящик для ганчір'я	16		
1	11754650	0,76	МРТЧ-19-10	Стіл письмовий	17		
1	4904400	0,20	Тип II	Стілець	18		
1	10504500	0,53	ПМЗ-7910	Шафа для одягу	19		
46ДП.080 000. 000 ВО							
Відомість обладнання дільниці					Лист	Маса	Масштаб
							1:1
					Лист	Листів	1
					ДДАЕУ		
Копіювати					Формат А4		

		Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
Лист. номер								
						<u>Документация</u>		
Стор. №					46ДП.080 100. 000 ВЗ	Вид загальний	1	
						<u>Сборочные единицы</u>		
					46ДП.080 101. 000 СК	Рама	1	
					46ДП.080 102. 000 СК	Колесо	4	
					46ДП.080 103. 000 СК	Упор	1	
					46ДП.080 104. 000 СК	Поручень	1	
					46ДП.080 105. 000 СК	Вилка	4	
					46ДП.080 106. 000 СК	Привідний вал	1	
					46ДП.080 107. 000 СК	Підшипник упорний	1	
Лист. и дата								
						<u>Детали</u>		
					46ДП.080 100. 008	Вісь	4	
					46ДП.080 100. 009	Гвинт	1	
					46ДП.080 100. 010	Штурвал	1	
					46ДП.080 100. 011	Ручка	1	
					46ДП.080 100. 012	Планка	8	
					46ДП.080 100. 013	Корпус	1	
					46ДП.080 100. 014	Кришка	1	
					46ДП.080 100. 015	Ресора	8	
Лист. и дата					46ДП.080 100. 000			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
И-б. № подл.	Разработ.	Сосницький Я				Лист	Лист	Листов
	Проб.	Калганжов Є				ц	1	2
	Исполн.	Івлєв В.В.				ДДАЕУ		
	Чит.	Дюдін В.Ю.						

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
			46ДП.080 100. 016	Стійка	4	
			46ДП.080 100. 017	Шайба	4	
			46ДП.080 100. 018	Корпус редуктора	1	
			46ДП.080 100. 019	Кришка редуктора	1	
			46ДП.080 100. 020	Кришка	1	
			46ДП.080 100. 021	Гайка-шестерня	1	
			46ДП.080 100. 022	Кришка	1	
				<i>Стандартные изделия</i>		
		1		Болт М6-6g x 60.58.35X.16 ГОСТ 7808-70	32	
		1		Болт М8-6g x 60.58.35X.16 ГОСТ 7808-70	22	
		2		Болт М10-6g x 60.58.35X.16 ГОСТ 7808-70	38	
		3		Болт М14-6g x 60.58.35X.16 ГОСТ 7808-70	2	
		4		Гайка 1 М10-6Н.1240X.16 ГОСТ 5915-70	38	
		5		Гайка 1 М6-6Н.1240X.16 ГОСТ 5915-70	23	
		6		Гайка 1 М14-6Н.1240X.16 ГОСТ 5915-70	8	
		7		Гайка 1 М16-6Н.1240X.16 ГОСТ 5915-70	1	
		8		Гайка 1 М24-6Н.1240X.16 ГОСТ 5915-70	2	
		9		Гайка М20 x 1,5 ГОСТ 11871-88	2	
		10		Манжета 1-20 x 34-1 / 2 ГОСТ 8752-79	1	
		11		Підшипник 8214 ГОСТ 7872-89	1	
		12		Підшипник 7204 А ГОСТ 27365-87	1	
		13		Шайба 10 Л 65Г 029 ГОСТ 6402-70	38	
		14		Шайба 14 Л 65Г 029 ГОСТ 6402-70	8	
		15		Шайба 16 Л 65Г 029 ГОСТ 6402-70	23	
		16		Шайба 6 Л 65Г 029 ГОСТ 6402-70	32	
		17		Шайба 24 Л 65Г 029 ГОСТ 6402-70	2	
		18		Шайба 10 ГОСТ 11371-78	18	
		19		Шайба 14 ГОСТ 11371-78	8	

46ДП.080 100. 000

Лист

2

Изм Лист № докум Подп Дата

Копировал

Формат А4

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра інжинірингу технічних систем

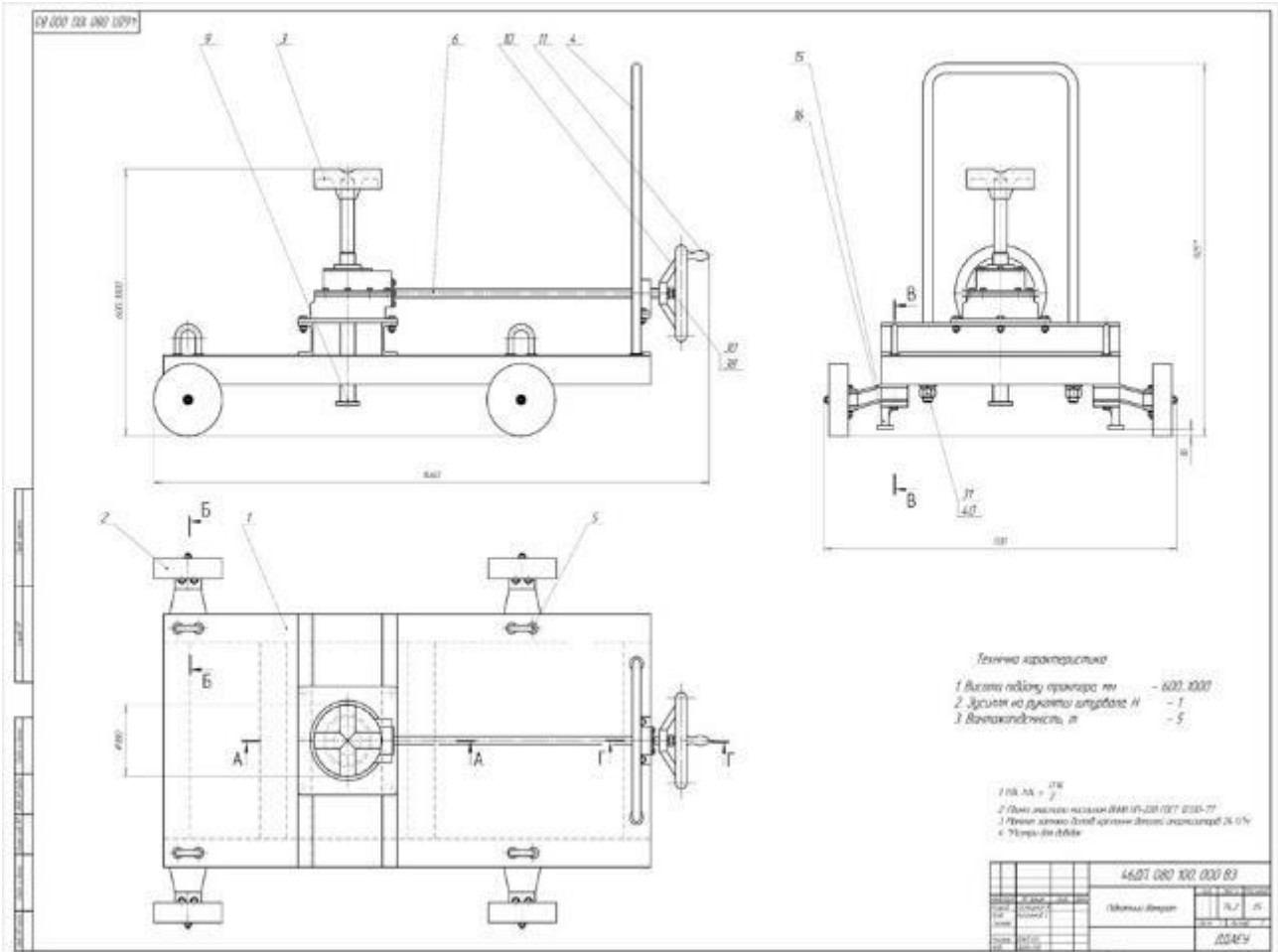
**МОДЕРНІЗАЦІЯ ДІЛЬНИЦІ ТЕХНІЧНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ З
РОЗРОБКОЮ ПІДКАТНОГО ПІДЙІМАЧА**

демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня «Бакалавр»

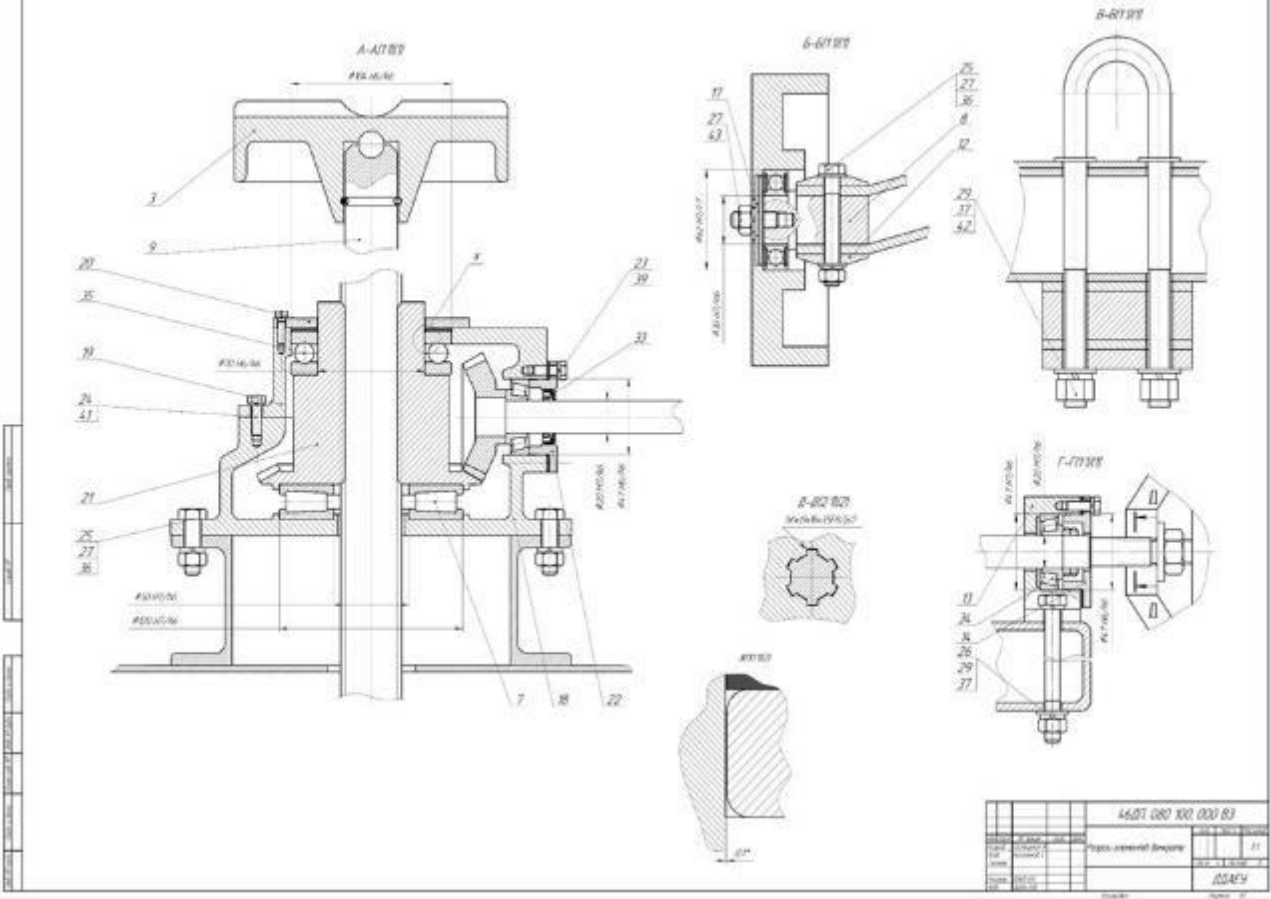
Виконав: студент 4го курсу, групи М-2-20
Сосницький Ярослав Віталійович

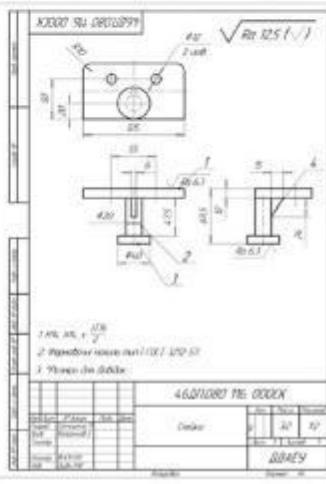
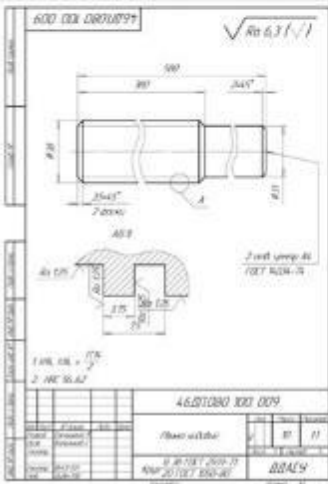
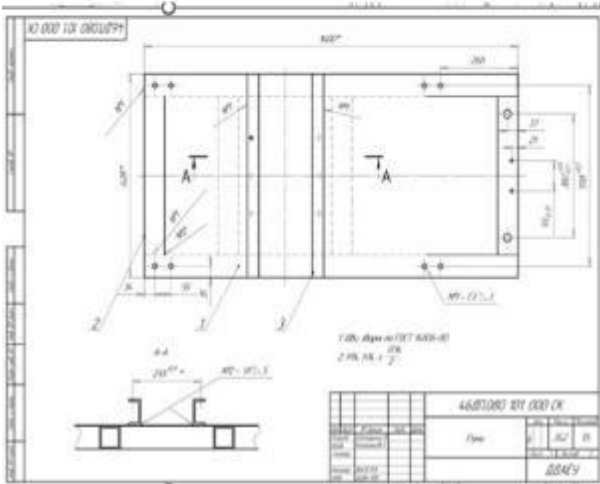
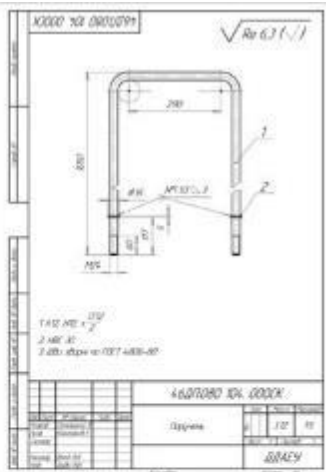
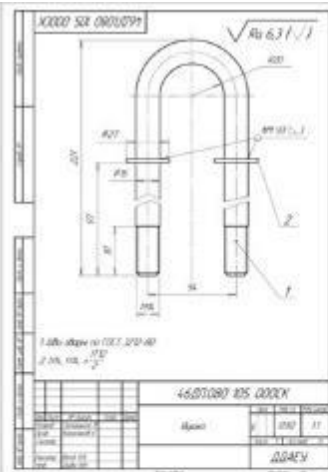
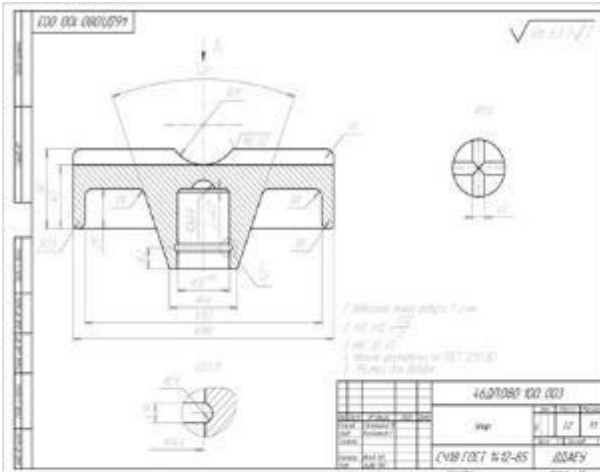
Керівник: ст. викладач
Калганков Євген Васильович

Дніпро¹ - 2024



44.001.000.000.001





7 000 000 000 0000

Найменування показника	Значення показника
Об'єм ремонтних робіт, умовних ремонтів	26,90
Вартість одного умовного ремонту, грн.	43300,00
Витрати на проведення ремонтів, грн.	1164770,00
Число робітників, чол.	4
Витрати коштів на придбання обладнання, грн.	563000,00
Експлуатаційні витрати, грн.	956978,84
- зарплата виробничих робітників, грн.	720000,00
- відрахування на амортизацію обладнання та будівель і споруд, грн.	123465,90
- витрати на оплату використаної електроенергії, грн.	48600,00
- витрати на оплату ремонтних матеріалів, грн.	37039,77
- інші невраховані витрати коштів, грн.	27873,17
Собівартість ремонтних робіт, грн.	976118,42
Річний прибуток господарства від ТО та ремонтів, грн.	188651,58
Рентабельність підприємства, %	19,30
Термін окупаємості додаткових капіталовкладень, років	3

		4601 000 000 000 Є	
Код	Назва	Додатковий показник	Відомості
01	01	01	01
02	02	02	02
03	03	03	03
04	04	04	04
05	05	05	05
06	06	06	06
07	07	07	07
08	08	08	08
09	09	09	09
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

Було визначено, що ремонтно-обслуговуюча база господарства функціонує на задовільному рівні але порушуються строки виконання регламентованих робіт з ТО та ремонту, їх порушення відбувається із-за відсутності чітких засад функціонування системи технічного обслуговування техніки сільськогосподарського призначення.

2. Аналізуючи організацію технічного обслуговування машинно-тракторного парку видно, що саме технічним обслуговуванням майже не приділяється увага, хоча господарство має досить великий парк техніки. Порушуються строки проведення регламентних ТО, щоденне обслуговування та діагностування взагалі не проводяться.

3. Дільниця ТО та діагностування оснащена застарілим обладнанням яке потребує модернізації.

4. Розроблено заходи з удосконалення технології обслуговуючо – ремонтних дві машинно-тракторного парку господарства, а саме прийнято для пункту ТО певна система

5. На дільці дільниці технічного обслуговування припадає 26,9 ум. рем, що відповідає 8070 год. год.

6. Розраховано кількісний склад працівників дільниці ТО який становить 4 чоловіки до складу яких входять допоміжні працівники, механік, який виконує функції і завідувачого, слесаря.

7. Розраховано параметри дільниці ТО, підбрано обладнання площа дільниці становить 162 м², а її розміри 9 x 18 м.

8. Розроблено візак дамкрат для постановки сільськогосподарської техніки на зберігання, його впровадження дозволить на 12..15 % підвищити продуктивність ланки ТО.

9. Проведена оцінка стану охорони праці в господарстві дала можливість визначити найбільш травмонебезпечні галузі, а саме машинно-тракторний парк. Розроблено заходи по поліпшенню умов праці працівників, розроблено вимоги безпечної роботи на візку-дамкрату.

10. Проведена економічна оцінка проекту вказує на його доцільність, так як рентабельність ремонтних робіт складає 19,3 %, а термін окупності складає 3 роки.

		4507 000 000 000 00	
		Результат	
		9,7	
		15	
		05454	