

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування закладу освіти)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Організація технічного обслуговування і ремонту тракторів з удосконаленням процесу ТО-2 трактора ХТЗ-181-21».

Виконав: студент III курсу, групи Аі-45
галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
(галузь знань, спеціальність)

Артем УШАКОВ

(власне ім'я та прізвище)

Керівник Богдан СОРОКА

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент Ігор БУЧКО

(власне ім'я та прізвище)

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

(повне найменування закладу освіти)

Відділення «Агроінженерія»

Циклова комісія спеціальності «Агроінженерія»

Освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалавр

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

(шифр і назва)

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії спеціальності
«Агроінженерія»

_____ Тамара ВЕРЕМІЙ
“ ” 20__ року

З А В Д А Н Н Я

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Артем УШАКОВ

(власне ім'я та прізвище)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Організація технічного обслуговування і ремонту тракторів з удосконаленням процесу ТО-2 трактора ХТЗ-181-21».

Керівник кваліфікаційної роботи Богдан СОРОКА

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “01” березня 2024 року № 50н

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 03.06.2024 року.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: пробіг з початку експлуатації або останнього капітального ремонту автомобілів, плановий річний пробіг автомобілів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- Вступ.

- Розрахункова частина.

- Технологічна частина.

- Конструктивна частина.

- Техніка безпеки при ремонті та технічному обслуговуванні.

- Економічна частина.

- Висновки та пропозиції.

- Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

- Стенд для перевірки і ремонту радіаторів.

- Графік завантаження майстерні.

- Технологічна карта на виконання ТО-2 трактора ХТЗ-181-21.

- Деталювання (циліндр гідравлічний, кріплення, поршень, корпус, кришка, ґрундбукса, шток).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Власне ім'я та прізвище, посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Дмитро ГЕРАСИМЧУК		
Економічна частина	Тамара ВЕРЕМІЙ		
Нормоконтроль	Ігор БУЧКО		

7. Дата видачі завдання 02.03.2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	02.03.24-08.03.24	виконано
2	Розрахункова частина	09.03.24-20.03.24	виконано
3	Технологічна частина	21.03.24-27.03.24	виконано
4	Конструктивна частина	28.03.24-10.04.24	виконано
5	Техніка безпеки при ремонті та технічному обслуговуванні	11.04.24-18.04.24	виконано
6	Економічна частина	19.04.24-25.04.24	виконано
7	Висновки та пропозиції	26.04.24-01.05.24	виконано
8	Список використаної літератури	02.05.24-09.05.24	виконано
9	Графічна частина	10.05.24-31.05.24	виконано

Студент

(підпис)

Артем УШАКОВ
(власне ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Богдан СОРОКА
(власне ім'я та прізвище)

**«Організація технічного обслуговування і ремонту тракторів з
удосконаленням процесу проведення з удосконаленням проведення і
організації ТО-2 трактора ХТЗ-181-21»**

АНОТАЦІЯ

Дипломний проєкт на тему «Організація технічного обслуговування і ремонту тракторів з удосконаленням процесу проведення і організації ТО-2 трактора ХТЗ-181-21» присвячений вдосконаленню методів і технологій технічного обслуговування і ремонту тракторів, зокрема моделі ХТЗ-181-21.

У даному проєкті розглядаються основні аспекти організації технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки, аналізуються існуючі методики і процедури, виявляються недоліки та пропонуються шляхи їх усунення. Особлива увага приділяється удосконаленню процесу проведення технічного обслуговування другого рівня (ТО-2) трактора ХТЗ-181-21, що включає в себе ретельну діагностику, заміну мастил та фільтрів, перевірку і налаштування основних систем та агрегатів трактора.

Основною метою дослідження є підвищення ефективності і якості технічного обслуговування тракторів за рахунок оптимізації процесів та впровадження новітніх технологій і інструментів. В результаті проведеного аналізу і запропонованих удосконалень очікується зниження витрат на обслуговування, підвищення надійності і довговічності техніки, а також поліпшення умов праці обслуговуючого персоналу.

Результати дослідження можуть бути використані в практиці сільськогосподарських підприємств, що експлуатують трактори моделі ХТЗ-181-21, а також в навчальному процесі підготовки фахівців з технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТ, ТРАКТОР ХТЗ-181-21, УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ, ТО-2, СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТЕХНІКА.

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПТО	
1.1 Розрахунок кількості ТО та ремонтів.....	
1.2 Розрахунок освітлення та вентиляції.....	
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
2.1 Технічна характеристика трактора ХТЗ-181-21.....	
2.2 Перелік робіт, які виконуються при ТО-1, ТО-2, ТО-3 і поточному ремонті трактора ХТЗ-181-21.....	
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	
3.1 Необхідність виготовлення пристосування.....	
3.2 Будова та робота пристосування.....	
3.3 Розрахунок гідравлічного циліндра.....	
3.4 Розрахунок кріплення.....	
3.5 Розрахунок гвинтової стяжки.....	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	

<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>	«Організація технічного обслуговування і ремонту тракторів з удосконаленням процесу проведення з удосконаленням проведення і організації ТО-2 трактора ХТЗ-181-21»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуші</i>
<i>Розроб</i>		Ушаков						
<i>Перевір.</i>							6	35
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

ВСТУП

Технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки є важливою складовою ефективного функціонування аграрного сектору економіки. Від стану та надійності тракторів залежить продуктивність і своєчасність виконання сільськогосподарських робіт, що безпосередньо впливає на врожайність і фінансові результати господарств. Сучасні трактори, зокрема модель ХТЗ-181-21, є складними технічними системами, що вимагають регулярного технічного обслуговування (ТО) і професійного підходу до ремонту.

Організація технічного обслуговування і ремонту тракторів потребує системного підходу, що включає в себе не лише проведення необхідних процедур, але й удосконалення існуючих методик та технологій. Важливим елементом цього процесу є технічне обслуговування другого рівня (ТО-2), яке включає в себе комплекс робіт, спрямованих на підтримання працездатності основних систем трактора.

У даному дипломному проєкті розглядається організація технічного обслуговування і ремонту тракторів з акцентом на удосконалення процесу проведення і організації ТО-2 трактора ХТЗ-181-21. Вибір даної теми обумовлений необхідністю підвищення ефективності та якості технічного обслуговування сільськогосподарської техніки, що дозволить знизити експлуатаційні витрати, підвищити надійність та довговічність тракторів, а також поліпшити умови праці обслуговуючого персоналу.

Актуальність дослідження полягає у необхідності впровадження новітніх технологій та інструментів в процес технічного обслуговування, що дозволить забезпечити стабільну роботу техніки в польових умовах і мінімізувати ризики простоїв.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Ушаков						
Перевір.								
Н. Контр.								
Затверд.								
					Літ.		Арк.	Аркушів
							7	2

Мета дослідження – розробка і впровадження удосконалених методик проведення ТО-2 трактора ХТЗ-181-21 з метою підвищення ефективності та якості технічного обслуговування і ремонту тракторів.

Для досягнення поставленої мети у дипломному проєкті передбачається вирішення наступних завдань:

1. Аналіз існуючих методик і процедур технічного обслуговування та ремонту тракторів.
2. Виявлення недоліків і проблем в організації ТО-2 трактора ХТЗ-181-21.
3. Розробка рекомендацій та удосконалень для оптимізації процесу ТО-2.
4. Впровадження новітніх технологій та інструментів для підвищення ефективності технічного обслуговування.

Результати дослідження можуть бути використані на практиці в сільськогосподарських підприємствах, що експлуатують трактори моделі ХТЗ-181-21, а також у навчальному процесі підготовки фахівців у галузі технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		8

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПТО

1.1 Розрахунок кількості ТО та ремонтів

Для розрахунку кількості поточних ремонтів, технічних обслуговувань (ТО-1, ТО-2, ТО-3), трудомісткості та площі пункту для 10 тракторів ХТЗ-181-21 з плановим пробігом на рік наведемо формули та проведемо розрахунки для кожного пробігу.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для розрахунків.

Марка трактора	Кількість	Пробіг (км)
ХТЗ-181-21	10	8000
ХТЗ-181-21	10	12000
ХТЗ-181-21	10	16000
ХТЗ-181-21	10	15000
ХТЗ-181-21	10	9000
ХТЗ-181-21	10	10000
ХТЗ-181-21	10	11000
ХТЗ-181-21	10	13000
ХТЗ-181-21	10	14000
ХТЗ-181-21	10	7000

Формули для розрахунків:

Періодичність технічних обслуговувань та ремонтів:

- ТО-1 проводиться кожні $T_{\text{ТО-1}} = 250$ км
- ТО-2 проводиться кожні $T_{\text{ТО-2}} = 500$ км
- ТО-3 проводиться кожні $T_{\text{ТО-3}} = 1000$ км

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат								
Розроб		Ушаков			РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПТО			Літ.	Арк.	Аркуші		
Перевір.										9	7	
Н. Контр.												
Затверд.												

**РОЗРАХУНОК
ПАРАМЕТРІВ ПТО**

- Поточний ремонт (ПР) проводиться кожні $T_{\text{пр}} = 2000$ км

Формули для розрахунку кількості ТО та ремонтів:

- Кількість ТО-1:

$$N_{TO1} = \frac{L}{T_{TO1}} \quad (1.1)$$

- Кількість ТО-2:

$$N_{TO2} = \frac{L}{T_{TO2}} \quad (1.2)$$

- Кількість ТО-3:

$$N_{TO3} = \frac{L}{T_{TO3}} \quad (1.3)$$

- Кількість поточних ремонтів:

$$N_{PR} = \frac{L}{T_{PR}} \quad (1.4)$$

Трудовісткість:

- Трудовісткість для ТО-1: $N_{\text{тр1}} = 3$ люд.-год.

- Трудовісткість для ТО-2: $N_{\text{тр2}} = 8$ люд.-год.

- Трудовісткість для ТО-3: $N_{\text{тр3}} = 15$ люд.-год.

- Трудовісткість для поточного ремонту: $N_{\text{трPR}} = 30$ люд.-год.

Формули для розрахунку трудовісткості:

- Трудовісткість ТО-1:

$$W_{TO1} = N_{TO1} \times N_{\text{тр1}} \quad (1.5)$$

- Трудовісткість ТО-2:

$$W_{TO2} = N_{TO2} \times N_{\text{тр2}} \quad (1.6)$$

- Трудовісткість ТО-3:

$$W_{TO3} = N_{TO3} \times N_{\text{тр3}} \quad (1.7)$$

- Трудовісткість поточних ремонтів:

$$W_{PR} = N_{PR} \times N_{\text{трPR}} \quad (1.8)$$

Площа пункту обслуговування:

- Норма площі на один трактор: $S_t = 15 \text{ м}^2$

- Загальна площа:

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$S_{total} = N_t \times S_t \quad (1.9)$$

Приклад розрахунків для 10 тракторів

Розглянемо річний пробіг 8000 км:

Кількість ТО та ремонтів:

- Кількість ТО-1: $N_{TO1} = \frac{8000}{250} = 32$
- Кількість ТО-2: $N_{TO2} = \frac{8000}{500} = 16$
- Кількість ТО-3: $N_{TO3} = \frac{8000}{1000} = 8$
- Кількість поточних ремонтів: $N_{PR} = \frac{8000}{2000} = 4$

Трудовісткість:

- Трудовісткість ТО-1: $W_{TO1} = 32 \times 3 = 96$ люд.-год.
- Трудовісткість ТО-2: $W_{TO2} = 16 \times 8 = 128$ люд.-год.
- Трудовісткість ТО-3: $W_{TO3} = 8 \times 15 = 120$ люд.-год.
- Трудовісткість поточних ремонтів: $W_{PR} = 4 \times 30 = 120$ люд.-год.

Загальна трудовісткість для одного трактора:

$$W_{total} = 96 + 128 + 120 + 120 = 464 \text{ люд.-год.}$$

Для 10 тракторів:

$$\text{Кількість ТО-1: } 32 \times 10 = 320$$

$$\text{Кількість ТО-2: } 16 \times 10 = 160$$

$$\text{Кількість ТО-3: } 8 \times 10 = 80$$

$$\text{Кількість поточних ремонтів: } 4 \times 10 = 40$$

$$\text{Трудовісткість ТО-1: } 96 \times 10 = 960$$

$$\text{Трудовісткість ТО-2: } 128 \times 10 = 1280$$

$$\text{Трудовісткість ТО-3: } 120 \times 10 = 1200$$

$$\text{Трудовісткість поточних ремонтів: } 120 \times 10 = 1200$$

$$\text{Загальна трудовісткість: } 464 \times 10 = 4640$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		11

Таблиця 1.2 Розрахункові дані для одного трактора з зазначеним пробігом.

Пробіг (км)	К-ть ТО-1	К-ть ТО-2	К-ть ТО-3	К-ть ПР	Трудомісткість ТО-1	Трудомісткість ТО-2	Трудомісткість ТО-3	Трудомісткість ПР	Загальна трудомісткість
8000	32	16	8	4	96	128	120	120	464
12000	48	24	12	6	144	192	180	180	696
16000	64	32	16	8	192	256	240	240	928
15000	60	30	15	7.5	180	240	225	225	870
9000	36	18	9	4.5	108	144	135	135	522
10000	40	20	10	5	120	160	150	150	580
11000	44	22	11	5.5	132	176	165	165	638
13000	52	26	13	6.5	156	208	195	195	754
14000	56	28	14	7	168	224	210	210	812
7000	28	14	7	3.5	84	112	105	105	406

Загальні результати для 10 тракторів:

Для 10 тракторів результати будуть такі самі, але помножені на 10.

Таблиця 1.3 Розрахункові дані для десяти тракторів з зазначеним пробігом.

Пробіг (км)	К-ть ТО-1	К-ть ТО-2	К-ть ТО-3	К-ть ПР	Трудомісткість ТО-1 (люд.-год.)	Трудомісткість ТО-2 (люд.-год.)	Трудомісткість ТО-3 (люд.-год.)	Трудомісткість ПР (люд.-год.)	Загальна трудомісткість
8000	320	160	80	40	960	1280	1200	1200	4640
12000	480	240	120	60	1440	1920	1800	1800	6960
16000	640	320	160	80	1920	2560	2400	2400	9280
15000	600	300	150	75	1800	2400	2250	2250	8700
9000	360	180	90	45	1080	1440	1350	1350	5220
10000	400	200	100	50	1200	1600	1500	1500	5800
11000	440	220	110	55	1320	1760	1650	1650	6380
13000	520	260	130	65	1560	2080	1950	1950	7540
14000	560	280	140	70	1680	2240	2100	2100	8120
7000	280	140	70	35	840	1120	1050	1050	4060

Площа пункту обслуговування:

Загальна площа для 10 тракторів: $S_{\text{total}} = 10 \times 15 = 150 \text{ м}^2$

Ці розрахунки дозволяють визначити необхідну кількість технічних обслуговувань та ремонтів, трудомісткість та площу пункту обслуговування для 10 тракторів з різним плановим пробігом на рік.

1.2 Розрахунок освітлення та вентиляції

Для розрахунку освітлення та вентиляції пункту технічного обслуговування тракторів площею 150 м^2 використовуються стандартні методики.

1. Розрахунок освітлення

Вихідні дані:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		13

- Площа пункту ТО: $S = 150 \text{ м}^2$
- Норма освітленості для ремонтних приміщень: $E = 200 \text{ люкс (лк)}$
- Світловий потік лампи: Φ (залежить від типу лампи, наприклад, для світлодіодних ламп можна взяти $\Phi = 2500 \text{ люменів}$.
- Коефіцієнт запасу: $k_z = 1.5$.
- Коефіцієнт використання світлового потоку: $\eta = 0.6$ (для світлодіодних ламп).

Формула для розрахунку кількості ламп:

$$N = \frac{E \times S \times k_z}{\Phi \times \eta} \quad (1.10)$$

Розрахунок:

$$N = \frac{200 \times 150 \times 1.5}{2500 \times 0.6} = \frac{45000}{1500} = 30$$

Таким чином, для освітлення пункту ТО площею 150 м^2 необхідно 30 світлодіодних ламп із світловим потоком 2500 люменів кожна.

2. Розрахунок вентиляції

Вихідні дані:

- Площа пункту ТО: $S = 150 \text{ м}^2$
- Висота приміщення: $H = 4 \text{ м}$ (припустимо)
- Об'єм приміщення: $V = S * H = 150 * 4 = 600 \text{ м}^3$
- Кратність обміну повітря: $n = 6$ (для ремонтних приміщень)

Формула для розрахунку об'єму повітря, що потрібно обмінювати:

$$Q = V * n \quad (1.11)$$

Розрахунок:

$$Q = 600 * 6 = 3600 \text{ м}^3/\text{год}$$

Таким чином, для забезпечення необхідної вентиляції пункту ТО площею 150 м^2 необхідно забезпечити обмін 3600 м^3 повітря на годину.

Підбір обладнання для вентиляції

Для досягнення необхідного обсягу вентиляції потрібно підібрати вентилятори з відповідною продуктивністю. Наприклад, можна вибрати кілька вентиляторів з продуктивністю $1200 \text{ м}^3/\text{год}$ кожен:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		14

$$\frac{3600}{1200} = 3$$

Отже, необхідно встановити три вентилятора з продуктивністю 1200 м³/год кожен.

Підсумуємо отримані обчислення даного підпункту:

1. Для освітлення пункту ТО тракторів площею 150 м² необхідно 30 світлодіодних ламп із світловим потоком 2500 люменів кожна.

2. Для вентиляції пункту ТО тракторів площею 150 м² необхідно забезпечити обмін 3600 м³ повітря на годину, що можна досягти встановленням трьох вентиляторів з продуктивністю 1200 м³/год кожен.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		15

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Технічна характеристика трактора ХТЗ-181-21



Рис. 2.1. Загальний вигляд трактора ХТЗ-181-21

Модель двигуна	ЯМЗ-238КМ-2-3
Потужність номінальна, кВт (к.с.)	140 (190)
Номінальна частота обертання (об. / хв)	2100
Число циліндрів, шт.	8
Робочий об'єм, л.	14,86
Питома витрата палива при номінальній потужності двигуна, г / кВтг (г / л.с.ч)	245 (180)
Максимальний крутний момент, Нм / об / хв	686/1250-1450
Паливний бак, л.	430
Коробка передач	9/3
Максимальна транспортна швидкість, км / год	15,31
Вал відбору потужності	задній, незалежний
Частота обертання ВВП об. / хв	540 и 1000
Навісний пристрій	гідравлічне, одноциліндровий з 2-х і 3-х точкового налагодження
Максимальна вантажопідйомність, кг	4200

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб	Ушаков				ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		Літ.	Арк.
Перевір.								16
								7
Н. Контр.								
Затверд.								

Продуктивність насоса (л. / хв)	86
Кількість вільних пар гідровиводів розподільника	2
Акумуляторна батарея	6СТ-190А3, 2 шт.
Напруга мережі, В	12
Напруга стартера, В	24
Аудіопідготовка	+
Система мікроклімату	кондиціювання, вентиляція, обігрів
Додаткове сидіння	+
Довжина, ширина, висота, мм	5454, 1960, 3170
Колісна база, мм	2460
Колія, мм	1435
Радіус повороту, м	2,35
Агротехнічний просвіт, мм	300
Маса експлуатаційна, кг.	9990
Кількість ланок гусениці, шт.	52
Ширина ланки, мм	420
Крок ланки, мм	170

2.2 Перелік робіт, які виконуються при ТО-1, ТО-2, ТО-3 і поточному ремонті трактора ХТЗ-181-21

Роботи, що виконуються	Вид і періодичність ТО				Інструмент та пристосуванн
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	Поточний ремонт	
Оглянути і вимити трактор	+	+	+	+	Миюча машина КИ-4935, КИ-8940
Провести ресурсне діагностування трактора при ТО, попередньому здачі трактора	За потреби і в обов'язковому порядку при переході на осінньо-зимовий період експлуатації				Шланг

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		17

в капітальний ремонт (при наявності коштів діагностування) При необхідності (при ослабленні повітряного потоку), очистіть і продуйте фільтр вентиляційно-опалювальної установки трактора ХТЗ-181					
Виконайте відповідне технічне обслуговування двигуна згідно керівництва по його експлуатації	+	+	+	+	
Перевірте рівень і долийте рідину в систему охолодження двигуна	+	+	+	+	
Перевірте рівень і, при необхідності, долийте масло: - в гідросистему коробки передач; - в бак гідросистеми навісного пристрою; - в редуктор ВВП; - в задній міст; - в направляючі колеса; - в опорні катки; - в підтримувальні ролики; - в цапфи торсіонно-підресорених катків;	+	+	+		Ключ 17×19, нагнітач масла Ключ 17×19, нагнітач масла Ключі 17×19, 32×36, нагнітач масла Ключ 19×22, нагнітач масла Ключ 17×19, нагнітач масла «Теж» «_» «_»
Злийте відстій з паливного бака і фільтра грубої очистки палива. Промийте фільтр і кришку заправної горловини паливного бака.	+	+	+	+	Відро, ганчірка, ключ 12×14, торцефий ключ 12×13
Виконайте технічне обслуговування повітроочисника двигуна.	При загорянні сигналізатора на тахометрі. Заміну фільтруючих елементів проводити не рідше, ніж один раз в рік.				Ганчірка, компресор, шланг, відро, миючий розчин.

Перевірте і, при необхідності, відрегулюйте: - гальма і їх привід;	+	+	+	+	Ключ 12×14, лінійка
- регулятор тиску пневмосистеми;	За необхідності				Ключі 12×14, 17×19, 22×24, викрутка, плоскогубці
- блокування перемикачів діапазонів коробки передач;	В процесі роботи				Ключ 17×19, плоскогубці
- блокування запуску двигуна стартером;	В процесі роботи				Ключ 24×27, плоскогубці
- натяг гусеничних ланцюгів;	+	+	+	+	Шприц ричажно-плунжерний
- положення проміжної ланки натягача;			+	+	Ключ 50×55
- муфту зчеплення двигуна;		+	+	+	Ключі 12×14, 17×19, 22×24, 27×30, торцевий ключ 19, щуп
- підшипники ведучих зубчастих коліс головних передач і підшипники кінцевих передач;				+	Ключі 17×19, 22×24, 32×36, 50×55, Плоскогубці, ключі торцеві 17, 115, 27×32, домкрат
- підшипники опорних катків;			+	+	Ключі 17×19, 22×24, 50×55, Ключ торцевий 17, домкрат
- підшипники напрямних коліс;			+	+	Ключі 17×19, 22×24, 50×55, Ключ торцевий 17, домкрат
Перевірити мастильні та гідравлічні системи:					
- промийте заправний фільтр гідросистеми коробки		+	+	+	Ключ торцевий 14, щітка,

						Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

передач;					ванна, паливо дизельне
- замініть змінні фільтруючі елементи гідросистеми коробки передач і промийте труби фільтрів;		+	+	+	Ключ торцевий 14, щітка, ванна, паливо дизельне
- промийте забірні фільтри і магніти кришок гідросистеми коробки передач;			+	+	Ключ торцевий 14, щітка, ванна, паливо дизельне
- промийте забірний фільтр і пробку з магнітом редуктора ВВП;				+	Ключ торцевий 14, щітка, ванна, паливо дизельне
- промийте заправний фільтр бака гідросистеми навісного пристрою;		+	+	+	Ключ торцевий 14, щітка, ванна, паливо дизельне
- замініть змінний фільтруючий елемент фільтра гідросистеми навісного пристрою;		+	+	+	Ключ торцевий 14, щітка, ванна, паливо дизельне
- промийте і продуйте стисненим повітрям сапуни редуктора ВВП, бака гідросистеми навісного пристрою і КП;		+	+	+	Ключі 10×12, 17×19, 22×24, 27×30, щітка, ванна, паливо дизельне
Обслуговування електрообладнання:					
- очистіть акумуляторні батареї, перевірте рівень електроліту і, при необхідності, долийте дистильовану воду після перевірки щільності електроліту;	+	+	+	+	ПИМ-4623, дистильована вода
- перевірте ступінь зарядженості акумуляторних батарей, змастіть клеми, при необхідності зарядити батареї;	+	+	+	+	Ареометр, навантажувальна вилка
- перевірте стан електропроводки та її кріплення, ізолюйте пошкоджені місця;			+	+	

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		20

- перевірте надійність кріплення контактів.			+	+	
Дозаправити мастило в:					
- підшипник муфти зчеплення;	+	+	+	+	Ключ 12×14, шприц ричажно- плунжерний
- підшипники хрестовин карданних валів;			+	+	Шприц ричажно- плунжерний
- шліцьові з'єднання карданних валів;	+	+	+	+	Шприц ричажно- плунжерний
- хрестовину рульової колонки;			+	+	Шприц ричажно- плунжерний
- складальні одиниці механізму управління трактором і гальм;		+	+	+	Шприц ричажно- плунжерний
- цапфи кареток;			+	+	Шприц ричажно- плунжерний
- різьблення центральної тяги і розкоси навісного пристрою (Шляхом розбирання).		+	+	+	Ключ 55
Поміняйте місцями задні каретки ходової системи (по необхідності - при ремонті складальної одиниці)				+	Ключ торцевий 27×32
Перевірте і підтягніть зовнішні кріплення складальних одиниць і деталей трактора		+	+	+	Комплект ключів
Замініть масла в:					
- баку і гідропанелі гідросистеми коробки передач;			+	+	Ключ 17×19, нагнітач масла, заправочний анрегат, ванна
- гідросистемі навісного пристрою;				+	Ключ 17×19, нагнітач масла, заправочний анрегат, ванна
- задньому мосту;				+	Ключі 17×19, 32×36,

					нагнітач масла, заправочний агрегат, ванна
- редукторі ВВП;				+	Ключі 17×19, 32×36, нагнітач масла, заправочний агрегат, ванна
- напрямних колесах;			+	+	Ключ 17×19, нагнітач масла, ванна
- підтримуючих роликах;				+	Ключ 17×19, нагнітач масла, ванна
- опорних катках;			+	+	Ключ 17×19, нагнітач масла, ванна
- цапфах торсіонно-підресорних катків.				+	Ключ 17×19, нагнітач масла, ванна

						Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Необхідність виготовлення пристосування

Ремонт тракторного радіатора охолодження - одна з найбільш невідкладних робіт. Якщо радіатор тече, то можуть виникнути і більш серйозні проблеми з двигуном.

Основне призначення радіатора - випромінювати інфрачервоні хвилі, тобто тепло, і не давати двигуну перегрітися. Він складається з металевої серцевини і пластикових бачків з боків, з'єднаних з двигуном трубками, по яких циркулює охолоджуюча рідина.

Радіатор схильний до частих змін температури, тому не має нічого дивного в тому, що з його пластиковими частинами періодично виникають проблеми. Лопаються бачки, розташовані з боків, а зокрема горловини цих бачків. Особливо часто тріщини з'являються в місцях з'єднання з алюмінієвою серцевиною радіатора. Такі пошкодження відразу дають про себе знати. Радіатор починає текти, і як наслідок - перегрів двигуна. Чималу роль також відіграє і термін служби радіатора. Тому перевірка радіатора на герметичність потребує спеціального обладнання для своєчасного ремонту і продовження терміну роботи. Тому завданням цього розділу дипломного проекту є розробка технологічного засобу - стенду для комплексного ремонту водяних радіаторів системи охолодження автотракторних двигунів.

3.2 Будова та робота пристосування

Конструкція запропонованого стенду обрана з позицій високої механізації робочого процесу, універсальності застосування до різних типорозмірів радіаторів, простоти і зручності експлуатації, енергоекономічності, безпеки експлуатації. Стенд призначений для ремонту радіаторів різних моделей ДВЗ.

					КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			
Розроб		Ушаков					
Перевір.							
Н. Контр.							
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Аркушів
						23	5

Стенд для перевірки і ремонту радіаторів Рис. 3.1 складається з кронштейна 2, на якому за допомогою гвинтів 3 закріплюють радіатор. Випускний патрубок заглушають дерев'яною пробкою, а до заливної горловини підводять шланг з гідравлічною рідиною. За допомогою гідравлічного циліндра 1 радіатор 5 опускають в ванну з водою 4.

Помітивши місця, де виходить повітря, піднімають радіатор з ванни, запаюють місця проходження повітря і здійснюють наступну перевірку.

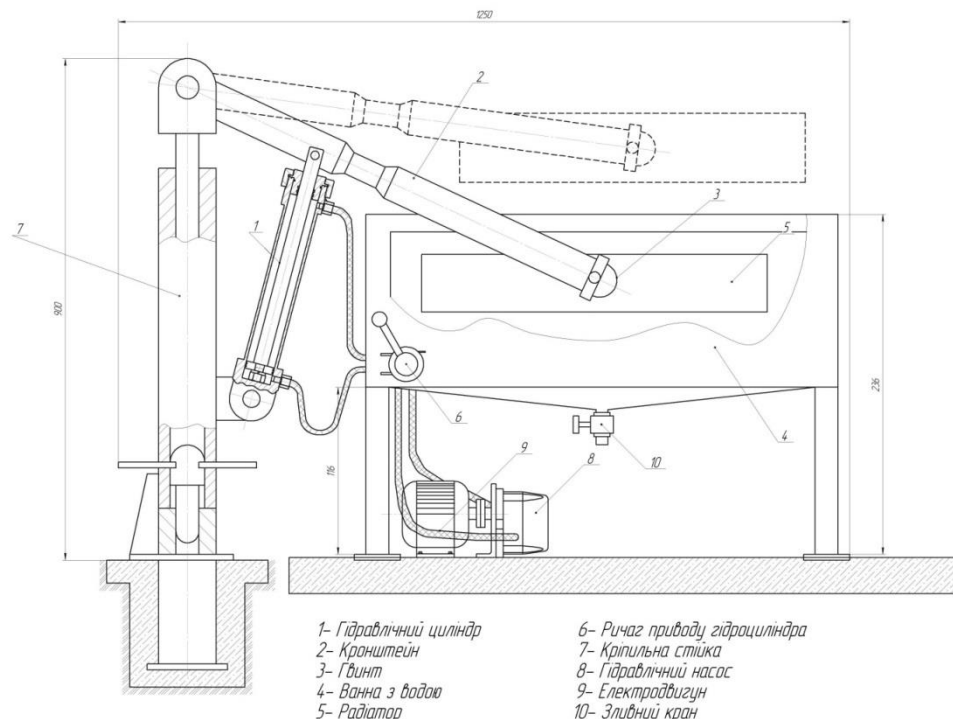


Рис. 3.1 Стенд для перевірки і ремонту радіаторів

Технічна характеристика стенда

Тип.....стаціонарний, гідравлічний
Хід штоку, мм.....1280
Тиск в гідравлічній системі, МПа.....16
Габаритні розміри, мм1250x900x880

3.3 Розрахунок гідравлічного циліндра

Розрахунок осьової сили Q на штоку поршневого приводу:

$$Q_p = Q_c \cdot K_p \quad (3.1)$$

					Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	24

де Q_c - зусилля, що розвивається робочим циліндром, Н;

K_p - 1,1 ... 1,3 - коефіцієнт нерівномірності розподілу навантаження;

$$Q_p = 1000 \cdot 1,3 = 1300 \text{ Н}$$

Розрахунок внутрішнього діаметра циліндра:

$$D_p = 1,13 \sqrt{\frac{Q_p}{P}}; \quad (3.2)$$

де D_p - розрахунковий внутрішній діаметр гідроциліндра (поршня), мм;

Q_p - номінальне зусилля на штоку, Н;

P - тиск в гідравлічній системі, МПа;

$$D_p = 1,13 \sqrt{\frac{1300}{1,6}} = 32,2 \text{ мм}$$

По розрахованому діаметру вибираємо конструктивний діаметр, який повинен бути більше або дорівнює розрахунковому, тобто $D_{np} \geq D_p$.

Приймаємо $D_{np} = 40$ мм.

Визначаємо діаметр штока:

$$d_w = (0,2 \dots 0,7) \cdot D_{np}; \quad (3.3)$$

де d_w - діаметр штока, мм;

D_{np} - прийнятий діаметр циліндра, мм;

$$d_w = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ мм}$$

Товщина стінки циліндра дорівнює:

$$K_{cm} = \frac{P_{\max} \cdot D_{np}}{2 \cdot [\sigma]_p}; \quad (3.4)$$

де K_{cm} - товщина стінки циліндра, мм;

D_{np} - прийнятий діаметр циліндра, мм;

$[\sigma]_p$ - допустиме напруження розтягу для матеріалу циліндра

$P_{\max}$ - максимальний тиск в циліндрі, МПа;

$$K_{cm} = \frac{1,76 \cdot 40}{2 \cdot 360} = 0,1 \text{ мм}$$

						Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Товщина кришки циліндра:

$$K_{кр} = 0,405 \cdot D_{пр} \sqrt{\frac{P_{\max}}{[\sigma]_p}}; \quad (3.5)$$

де $K_{кр}$ – товщина кришки циліндра, мм;

$D_{пр}$ – прийнятий діаметр циліндра, мм;

$[\sigma]_p$ – допустиме напруження розтягу для матеріалу циліндра

$P_{\max}$ – максимальний тиск в циліндрі, МПа;

$$K_{кр} = 0,405 \cdot 40 \sqrt{\frac{1,76}{360}} = 1,12 \text{ мм}$$

Визначаємо довжину ходу штока:

$$L = (4 \dots 6) \cdot D_{пр}; \quad (3.6)$$

де L – довжина ходу штока

$D_{пр}$ – прийнятий діаметр циліндра, мм;

$$L = 6 \cdot 40 = 240 \text{ мм}$$

$$\sigma_p = \frac{P_{\max} \cdot D_{пр}^2}{d_{\delta}^2 \cdot n} \leq [\sigma]_p; \quad (3.7)$$

де $P_{\max}$ – максимальний тиск в циліндрі, МПа;

$D_{пр}$ – прийнятий діаметр циліндра, мм;

d_{δ} – діаметр кріпильних болтів, мм;

n – кількість болтів.

$$\sigma_p = \frac{1,76 \cdot 40^2}{6^2 \cdot 4} = 19,55 \leq 220 = [\sigma]_p \text{ МПа};$$

Міцність забезпечена.

3.4 Розрахунок кріплення

Розрахунок сил на різьбовому з'єднанні:

$$F_{расч} = 1,3 \cdot Q_p; \quad (3.8)$$

						Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

де Q_p – номінальне зусилля на штоку, Н;

$$F_{расч} = 1,3 \cdot 1300 = 1690 \text{ Н}$$

Визначаємо діаметр болтів:

$$d_{кб} = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{расч}}{\pi \cdot i \cdot z \cdot [\tau]_{ср}}}; \quad (3.9)$$

де $F_{расч}$ – сила діюча на різьбове з'єднання;

i – число болтів;

$[\tau]_{ср}$ – допустиме напруження зрізу, МПа;

$z=1$

$$d_{кб} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1690}{3,14 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 48}} = 45 \text{ мм}$$

3.5 Розрахунок гвинтової стяжки

$$\sigma_p = \frac{4 \cdot Q_p}{d_{nm}^2 \cdot \pi} \leq [\sigma]_p; \quad (3.10)$$

де Q_p – номінальне зусилля на штоку, Н;

d_{nm} – діаметр стяжки.

$$\sigma_p = \frac{4 \cdot 1300}{45^2 \cdot 3,14} = 8 \leq 360 = [\sigma]_p;$$

Міцність гвинтової стяжки забезпечена.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		27

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Робота зі стендом для перевірки і ремонту радіаторів тракторів вимагає дотримання певних правил техніки безпеки. Це дозволить уникнути травм і забезпечити ефективну та безпечну експлуатацію обладнання.

Загальні вимоги безпеки

1. Інструктаж та навчання:

- Всі працівники повинні пройти відповідний інструктаж з техніки безпеки та бути ознайомлені з правилами експлуатації стенду.
- Працівники повинні бути навчені надавати першу допомогу у випадку нещасних випадків.

2. Особистий захист:

- Працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), такі як захисні окуляри, рукавиці, спеціальний одяг та взуття з нековзною підошвою.
- У разі роботи з хімічними речовинами, використовувати респіратори та спеціальні рукавиці.

Вимоги до обладнання та робочого місця

1. Стан обладнання:

- Перед початком роботи переконатися у справності стенду для перевірки і ремонту радіаторів.
- Регулярно проводити технічний огляд та обслуговування стенду відповідно до інструкцій виробника.

2. Організація робочого місця:

- Робоче місце повинно бути чистим і добре освітленим.
- Забезпечити достатній простір навколо стенду для безпечного виконання робіт.
- Використовувати лише справні інструменти та обладнання.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат						
Розроб		Ушаков			ОХОРОНА ПРАЦІ			Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.									28	3
Н. Контр.										
Затверд.										

Правила безпечної експлуатації стенду

1. Підготовка до роботи:

- Перевірити всі з'єднання, кріплення та функціональні елементи стенду перед початком роботи.
- Переконавшись у відсутності протікань або пошкоджень на радіаторі перед його установкою на стенд.

2. Проведення перевірки та ремонту:

- Встановлювати радіатор на стенд відповідно до інструкцій виробника.
- У процесі роботи уникати контакту з рухомими частинами стенду.
- Забороняється працювати зі стендом в умовах підвищеної вологості або в несправному стані.
- При виявленні несправностей негайно зупинити роботу і повідомити керівництво.

3. Робота з хімічними речовинами:

- При використанні хімічних розчинів для очищення радіатора забезпечити достатню вентиляцію в робочій зоні.
- Дотримуватись інструкцій по роботі з хімічними речовинами, уникати їх попадання на шкіру та в очі.
- Після роботи з хімічними речовинами ретельно мити руки та обличчя.

Завершення роботи.

1. Очищення та зберігання:

- Після завершення роботи ретельно очистити стенд і робоче місце від забруднень.
- Відключити стенд від електричної мережі та інших комунікацій.
- Забезпечити правильне зберігання інструментів та засобів індивідуального захисту.

2. Запобігання аварійним ситуаціям:

- У разі виникнення аварійної ситуації негайно зупинити роботу, відключити стенд від живлення і повідомити відповідні служби.

						Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Провести аналіз причин аварії та вжити заходів для їх усунення і недопущення в майбутньому.

Дотримання цих правил техніки безпеки допоможе запобігти травмам і забезпечити безпечну роботу зі стендом для перевірки і ремонту радіаторів тракторів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		30

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для розрахунку собівартості та терміну окупності стенду для перевірки і ремонту радіаторів з урахуванням наведених даних, виконаємо такі кроки:

1. Розрахунок собівартості ремонту.

Вхідні дані:

- Трудомісткість ремонту: $T = 10.2$ люд.-год.
- Вартість деталей: $C_{\text{дет}} = 5056$ гривень (табл. 5.1)
- Річна програма використання: $N_{\text{річна}} = 100$
- Економія від одного застосування: $E = 100$ гривень
- Ставка єдиного соціального внеску (ЄСВ): $\text{ЄСВ} = 22\%$
- Середня заробітна плата за годину: $(W_{\text{год}})$ (припустимо, що середня зарплата робітника складає 100 гривень за годину).

Формули:

1. Вартість робіт:

$$C_{\text{роб}} = T \times W_{\text{год}} \quad (5.1)$$

2. Вартість ЄСВ:

$$C_{\text{ЄСВ}} = C_{\text{роб}} \times \text{ЄСВ} \quad (5.2)$$

3. Загальна собівартість ремонту:

$$C_{\text{заг}} = C_{\text{дет}} + C_{\text{роб}} + C_{\text{ЄСВ}} \quad (5.3)$$

2. Розрахунок терміну окупності

Формули:

1. Річна економія від використання стенду:

$$E_{\text{річна}} = E \times N_{\text{річна}} \quad (5.4)$$

2. Термін окупності:

$$T_{\text{окуп}} = \frac{C_{\text{заг}}}{E_{\text{річна}}} \quad (5.5)$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Ушаков			ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		Лім.	Арк.
Перевір.								Аркушів
								31
								2
Н. Контр.								
Затверд.								

Таблиця 5.1 - Вартість деталей розробки

№ п/п	Деталь	Ціна, грн
1	Гідравлічний циліндр	768
2	Кронштейн	174
3	Гвинт	45
4	Ванна	130
5	Привід	2022
6	Кріпильна стійка	212
7	Гідравлічний насос	605
8	Електродвигун	900
9	Зливний кран	200
Всього		5056

Виконання розрахунків.

Вартість робіт:

$$C_{\text{роб}} = 10,2 \times 100 = 1020 \text{ гривень}$$

Вартість ЄСВ:

$$C_{\text{ЄСВ}} = 1020 \times 0,22 = 224,4 \text{ гривень}$$

Загальна собівартість ремонту:

$$C_{\text{заг}} = 5056 + 1020 + 224,4 = 6300,4 \text{ гривень}$$

Річна економія від використання стенду:

$$E_{\text{річна}} = 100 \times 100 = 10000 \text{ гривень}$$

Термін окупності:

$$T_{\text{окуп}} = 6300,4 / 10000 = 0,63 \text{ років}$$

Отже, загальна собівартість ремонту радіатора становить 6300,4 гривень, а термін окупності стенду для перевірки і ремонту радіаторів – 0,63 року або приблизно 7,6 місяців.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		32

ВИСНОВКИ

У ході виконання дипломного проєкту на тему «Організація технічного обслуговування і ремонту тракторів з удосконаленням процесу проведення і організації ТО-2 трактора ХТЗ-181-21» були досягнуті такі результати та зроблені відповідні висновки:

1. Аналіз існуючих методик технічного обслуговування та ремонту:

Проведений аналіз існуючих методик технічного обслуговування і ремонту тракторів дозволив визначити основні проблеми та недоліки в організації робіт. Виявлено, що поточні методи не завжди відповідають сучасним вимогам ефективності та безпеки, що зумовлює необхідність їх удосконалення.

2. Удосконалення процесу проведення ТО-2:

На основі проведеного дослідження розроблено рекомендації щодо удосконалення процесу проведення ТО-2 трактора ХТЗ-181-21. Запропоновані зміни включають використання новітніх технологій діагностики, покращення організації робочого процесу та оптимізацію використання ресурсів.

3. Розробка нових методик та технологій:

Розроблені нові методики та технології для технічного обслуговування та ремонту тракторів дозволяють значно підвищити продуктивність праці та якість виконання робіт. Впровадження автоматизованих систем діагностики та моніторингу стану техніки забезпечує своєчасне виявлення і усунення несправностей.

4. Економічний ефект:

Виконані розрахунки показали, що вдосконалення процесу ТО-2 дозволяє знизити витрати на технічне обслуговування та ремонт тракторів, що в свою чергу сприяє підвищенню економічної ефективності підприємства. Впровадження нових методик також дозволяє зменшити простой техніки, що

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Ушаков			ВИСНОВКИ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.									33	2	
Н. Контр.											
Затверд.											

позитивно впливає на загальну продуктивність.

5. Покращення умов праці:

Запропоновані заходи з покращення умов праці включають модернізацію робочих місць, забезпечення їх необхідними засобами індивідуального захисту та покращення умов безпеки. Це дозволяє знизити ризики травматизму та підвищити мотивацію працівників.

6. Техніка безпеки:

У рамках проєкту розроблено рекомендації щодо дотримання техніки безпеки при виконанні робіт з технічного обслуговування і ремонту тракторів. Запропоновані заходи включають регулярний інструктаж працівників, використання засобів індивідуального захисту та забезпечення безпечного робочого середовища.

7. Практична значущість результатів:

Результати дослідження можуть бути використані на практиці сільськогосподарськими підприємствами, що експлуатують трактори моделі ХТЗ-181-21. Запропоновані методики та рекомендації можуть бути також застосовані в навчальному процесі підготовки фахівців з технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки.

Дипломний проєкт продемонстрував важливість вдосконалення процесу технічного обслуговування і ремонту тракторів для підвищення їх надійності, економічності та безпеки. Запропоновані рішення сприяють оптимізації виробничих процесів, зниженню витрат та покращенню умов праці, що є важливими складовими успішної експлуатації сільськогосподарської техніки.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		34

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Корчемний М.О., Федорейко В.С., Щербань В.В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. Тернопіль: Підручник та посібник, 2001. 984 с.
2. Калетнік Г.М., Климчук О.В. Екологічна енергетика – основа розвитку економіки держави. Збалансоване природокористування. Науковопрактичний журнал. 2013. № 23. С. 14-17.
3. Кіртбая Ю.К. Основи комплексної механізації сільськогосподарського виробництва. К.: Вид-во Укр. акад. с.-г. наук, 1961. 209 с.
4. Фінн Е.А., Варшавський М.Л., Черватюк І.Є. Комплектування машинно-тракторного парку господарства: навч. посіб. Київ: Урожай, 1989. 176 с.
5. Войтюк Д.Г., Барановський В.М., Булгаков В.М. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник; за ред. Д. Г. Войтюка. К.: Вища освіта, 2005. 446 с.
6. Шуляк М.Л. Підвищення ефективності машинно-тракторних агрегатів з використанням біодизельних палив: дис. канд. техн. наук: 05.05.11. Харків: ХНТУСГ ім. Петра Василенко, 2012. 165 с.
7. ДСТУ ГОСТ 7057:2003. Трактори сільськогосподарські. Методи випробування. Вид. офіц. Київ, 2003. 13 с.
8. ГОСТ 18509-88 Дизелі тракторні і комбайнові. Методи стендових випробувань, 1988. 128 с.
9. Бурлака С.А., Явдик В.В., Єленич А.П. Методи досліджень та способи оцінки впливу палив з відновлюваних ресурсів на роботу дизельного двигуна. Вісник Хмельницького національного університету. 2019. №2 (271). С. 212–220.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Ушаков			СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ			Літ.	Арк.	Аркуші	
Перевір.									35	1	
Н. Контр.											
Затверд.											