

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 і технологія технічного обслуговування у машино-тракторному парку з розробкою організації роботи ділянки по ремонту агрегатів трансмісії»

Виконав: студент III курсу, групи Ai-46
галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

(галузь знань, спеціальність)

Валентина РЕГОТУНА

(власне ім'я та прізвище)

Керівник Олексій ВЛАСЮК

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент Богдан СОРОКА

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

«Організація і технологія технічного обслуговування у машино-тракторному парку з розробкою організації роботи дільниці по ремонту агрегатів трансмісії».

АНОТАЦІЯ

У дипломному проєкті розглянуто питання організації та технології технічного обслуговування машинно-тракторного парку, зокрема, розробка організації роботи дільниці по ремонту агрегатів трансмісії.

Проєкт складається з кількох основних розділів. Перший розділ присвячений аналізу сучасного стану машинно-тракторних парків та визначенню основних проблем, пов'язаних з технічним обслуговуванням. В другому розділі розглянуто теоретичні основи організації технічного обслуговування і ремонту, включаючи методи планування і контролю за виконанням робіт.

Основну увагу приділено розробці організаційної структури дільниці по ремонту агрегатів трансмісії. У цьому розділі запропоновано ефективну організацію робочих процесів, обґрунтовано вибір обладнання та інструментів, а також розроблено систему матеріально-технічного забезпечення. Особлива увага приділена заходам з підвищення безпеки праці та охорони навколишнього середовища.

На основі проведених досліджень та розрахунків, в дипломному проєкті запропоновано комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на покращення технічного обслуговування та ремонту агрегатів трансмісії. Впровадження запропонованих рішень дозволить підвищити надійність та довговічність сільськогосподарської техніки, знизити витрати на технічне обслуговування та ремонти, а також підвищити ефективність використання машинно-тракторного парку.

Дипломний проєкт містить графічні матеріали, схеми та розрахунки, що ілюструють запропоновані організаційно-технічні рішення. Результати досліджень та розробок можуть бути використані при плануванні і організації технічного обслуговування у машино-тракторних парках різних форм власності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ ПАРК, РЕМОНТ, АГРЕГАТИ ТРАНСМІСІЇ, ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, БЕЗПЕКА ПРАЦІ.

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАЙСТЕРНІ	
1.1 Розрахунок трудомісткості тракторного парку.....	
1.2 Визначення числа КР, ТО на один трактор за цикл експлуатації.....	
1.3 Технологічний розрахунок обслуговування техніки сторонніх організацій	
1.4 Розрахунок річної програми технічного обслуговування тракторів сторонніх організацій.....	
1.5 Розподіл загальної трудомісткості за видами робіт.....	
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
2.1 Діагностика проблем трансмісії.....	
2.2 Демонтаж трансмісії.....	
2.3 Розбирання трансмісії.....	
2.4 Очищення та огляд компонентів.....	
2.5 Ремонт або заміна деталей.....	
2.6 Збірка трансмісії.....	
2.7 Тестування та налаштування.....	
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	
3.1 Будова та принцип роботи стенду.....	
3.3 Розрахунок зварювального з'єднання.....	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
4.1 Охорона праці при виконанні технічного обслуговування трактора.....	
4.2 Техніка безпеки при роботі зі стендом для розбирання та збирання муфт зчеплення.....	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Реготун			«Організація і технологія технічного обслуговування у машино-тракторному парку з розробкою організації роботи дільниці по ремонту агрегатів трансмісії»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							6	33
Н. Контр.								
Затверд.								

ВСТУП

Машино-тракторний парк, що включає різноманітні види техніки, потребує регулярного та якісного обслуговування для забезпечення безперебійної роботи і максимальної продуктивності. У сучасних умовах розвитку сільського господарства питання організації технічного обслуговування набувають особливої актуальності, оскільки від цього залежить ефективність використання ресурсів, зменшення витрат та підвищення конкурентоспроможності продукції.

Метою даного дипломного проєкту є дослідження та розробка ефективної організації і технології технічного обслуговування у машино-тракторному парку, зокрема, організація роботи дільниці по ремонту агрегатів трансмісії. Цей напрямок є надзвичайно важливим, адже агрегати трансмісії є одними з найбільш навантажених і таких, що підлягають зносу, компонентів техніки. Їх своєчасний і якісний ремонт дозволяє продовжити термін служби техніки, зменшити витрати на експлуатацію та підвищити продуктивність праці.

У рамках цього проєкту буде здійснено аналіз сучасного стану технічного обслуговування в аграрних підприємствах, визначено основні проблеми та шляхи їх вирішення. Основний акцент буде зроблено на розробці організаційних і технологічних рішень, які дозволять оптимізувати процеси ремонту агрегатів трансмісії, забезпечити високий рівень якості виконуваних робіт та підвищити ефективність використання техніки.

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

Актуальність даного дослідження обумовлена тим, що в умовах зростаючої конкуренції та постійного збільшення вартості техніки, важливо забезпечити її максимально ефективне використання. Ефективно організоване технічне обслуговування і ремонт дозволяє не тільки знизити витрати, але й підвищити надійність та довговічність техніки, що, в свою чергу, сприяє стабільному розвитку аграрного підприємства.

Очікувані результати даного проєкту включають розробку конкретних організаційних і технічних заходів, спрямованих на покращення технічного обслуговування у машино-тракторному парку, а також впровадження нових підходів до організації роботи ділянки по ремонту агрегатів трансмісії. Реалізація запропонованих заходів сприятиме підвищенню ефективності і рентабельності аграрних підприємств, забезпечуючи їм стабільний розвиток у сучасних ринкових умовах.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		8

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАЙСТЕРНІ

1.1 Розрахунок трудомісткості тракторного парку

Загальну кількість тракторів, а також дані щодо них і трудомісткості технічного обслуговування подано в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Загальні відомості та трудомісткість технічного обслуговування тракторів, люд.-год.

Марка тракторів	Кіль.	Напрацювання ум.ет.га	На одне ТО-1	На одне ТО-2	На одне ТО-3	На одиниц ПР
MT3-82	1	1150	2,01	5,2	15,62	115
T-150K	1	2000	2,6	8,1	26,69	110

Міжремонтні терміни роботи тракторів подано в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Міжремонтні строки роботи тракторів ум.ет.га.

Марка трактора	Ремонт		Технічне обслуговування		
	капітальний	поточний	№3	№2	№1
MT3-82	5040	1880	840	210	52
T-150K	11520	3840	1920	480	120

1.2 Визначення числа КР, ТО на один трактор за цикл експлуатації.

Визначення капітальних і поточних ремонтів, а так само всіх видів ТО за цикл експлуатації на 1 трактор проводиться за формулами:

$$K_K = \frac{B_r}{P_K}; \quad (1.1)$$

$$K_T = \frac{B_r}{P_T} - K_K; \quad (1.2)$$

$$K_{TO-3} = \frac{B_r}{P_{TO-3}} - K_K - K_T; \quad (1.3)$$

$$K_{TO-2} = \frac{B_r}{P_{TO-2}} - K_K - K_T - K_{TO-3}; \quad (1.4)$$

$$K_{TO-1} = \frac{B_r}{P_{TO-1}} - K_K - K_T - K_{TO-3} - K_{TO-2}. \quad (1.5)$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Реготун			РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАЙСТЕРНІ		Літ.	Арк.
Перевір.								9
								8
Н. Контр.								
Затверд.								

де B_r - річний наробіток на одного трактора до капітального ремонту, ум.ет.га;

$K_K, K_T, X_{TO-3}, X_{TO-2}, X_{TO-1}$ - відповідно кількість капітальних ремонтів, поточних ремонтів і технічних обслуговувань;

$P_K, P_T, P_{TO-3}, P_{TO-2}, P_{TO-1}$ - періодичність проведення капітальних, поточних ремонтів, технічних обслуговувань, ум.ет.га.

Розраховуємо ці значення за марками тракторів, виходячи із завдання.

Для МТЗ-82:

$$K_K = \frac{1150}{5040} = 0,23;$$

$$K_T = \frac{1150}{1880} - 0,23 = 0,38;$$

$$K_{TO-3} = \frac{1150}{840} - 0,23 - 0,38 = 0,76;$$

$$K_{TO-2} = \frac{1150}{210} - 0,23 - 0,38 - 0,76 = 4,1;$$

$$K_{TO-1} = \frac{1150}{52} - 0,23 - 0,38 - 0,76 - 4,11 = 16,64.$$

Для Т-150К:

$$K_K = 2000/11520 = 0,17;$$

$$K_T = 2000/3840 - 0,17 = 0,35;$$

$$K_{(TO-3)} = 2000/1920 - 0,17 - 0,35 = 0,52;$$

$$K_{(TO-2)} = 2000/480 - 0,17 - 0,35 - 0,52 = 3,12;$$

$$K_{(TO-1)} = 2000/120 - 0,17 - 0,35 - 0,52 - 3,12 = 12,5.$$

1.3 Технологічний розрахунок обслуговування техніки сторонніх організацій

Запланована кількість капітальних ремонтів розраховується за формулою:

$$N_{кр} = \frac{Q_r \cdot n_m}{P_{кр}} \quad (1.6)$$

де: Q_r - річне напруження трактора за планований період (л. палива);

n_m - число машин даної марки;

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$\Pi_{кр}$ - планова періодичність капітальних ремонтів (л. палива).

Планована кількість поточних ремонтів визначається за:

$$N_{ТР} = \frac{Q_{г} \cdot n_{м}}{\Pi_{ТР}} - N_{кр} \quad (1.7)$$

де: ПТР - планова періодичність поточних ремонтів (л. палива).

Кількість кожного виду розраховують за формулами (1.8-1.11):

$$N_{ТО-3} = \frac{Q_{г} \cdot n_{м}}{\Pi_{ТО-3}} - (N_{кр} + N_{ТР}) \quad (1.8)$$

$$N_{ТО-2} = \frac{Q_{г} \cdot n_{м}}{\Pi_{ТО-2}} - (N_{кр} + N_{ТР} + N_{ТО-3}) \quad (1.9)$$

$$N_{ТО-1} = \frac{Q_{г} \cdot n_{м}}{\Pi_{ТО-1}} - (N_{кр} + N_{ТР} + N_{ТО-3} + N_{ТО-2}) \quad (1.10)$$

$$N_{со} = 2 \cdot n_{м} \quad (1.11)$$

де: ПТО-3, ПТО-2, ПТО-1 - періодичність ТО-3, ТО-2, ТО-1.

Для розрахунку капітальних (КР), поточних ремонтів (ПР), технічних обслуговувань (ТО) використовуватимемо дані завдання, що наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - вихідні дані обслуговуваної техніки сторонніх підприємств.

Марка трактора	Річний план, л.	Кіль. тракт-в, шт.	Періодичність, л. палива.				
			КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
К-701	37220	2	211200	70400	35200	17600	4400
Беларус - 1522	17460	1	132000	44000	22000	11000	2750
Беларус - 1221	19600	1	96000	32000	16000	8000	2000
Беларус - 950	16100	1	70560	23520	11760	5880	1470
МТЗ-80	12980	8	60000	20000	10000	5000	1250

Використовуючи формули (1.8-1.11) і дані таблиці 1.3 визначаємо кількість КР, ПР, ТО для тракторів К-701.

$Q_{г} = 37220$ - річний план, л. палива.

$$N_{кр} = \frac{37220 \cdot 2}{211200} = 0,35$$

Приймаємо $N_{кр}=0$

$$N_{ТР} = \frac{37220 \cdot 2}{70400} - 0 = 1,06$$

Приймаємо $N_{ТР}=1$

$$N_{ТО-3} = \frac{37220 \cdot 2}{35200} - (0 + 1) = 1,11$$

Приймаємо $N_{ТО-3}=1$

$$N_{ТО-2} = \frac{37220 \cdot 2}{17600} - (0 + 1 + 1) = 2,23$$

Приймаємо $N_{ТО-2}=2$

$$N_{ТО-1} = \frac{37220 \cdot 2}{4400} - (0 + 1 + 1 + 2) = 12,92$$

Приймаємо $N_{ТО-1}=13$

$$N_{co} = 2 \cdot 2 = 4$$

Аналогічно здійснюється розрахунок для інших марок тракторів.

1.4 Розрахунок річної програми технічного обслуговування тракторів сторонніх організацій

Річну кількість ТО розподілимо за кварталами - на перший квартал - 10-15%, другий - 30-35%, третій - 40-45%, четвертий - 10-15%, що, спираючись на розрахунки виконані в пункті 1.1, представимо у вигляді таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Річна програма технічного обслуговування та ремонту.

№ п/ п	Марка	Кількість	Вид ТО і РМ	Кількість ТО і РМ.	Кількість ТО и РМ за кожен квартал			
					I	II	III	IV
1	К-701	2	КР	0	-	-	-	-
			ТР	1	1	-	-	-
			ТО-3	1	-	-	1	-
			ТО-2	2	-	1	1	-

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		12

			ТО-1	13	2	4	5	2
			СО	4	-	2	-	2
2	Беларус-1522	1	КР	0	-	-	-	-
			ТР	0	-	-	-	-
			ТО-3	1	-	-	1	-
			ТО-2	1	-	1	-	-
			ТО-1	4	-	1	2	1
			СО	2	-	1	-	1
3	Беларус-1221	1	КР	0	-	-	-	-
			ТР	1	1	-	-	-
			ТО-3	0	-	-	-	-
			ТО-2	1	-	-	1	-
			ТО-1	8	1	2	4	1
			СО	2	-	1	-	1
4	Беларус-950	1	КР	0	-	-	-	-
			ТР	1	-	-	-	1
			ТО-3	0	-	-	-	-
			ТО-2	2	-	1	1	-
			ТО-1	8	1	2	4	1
			СО	2	-	1	-	1
5	МТЗ-80	8	КР	2	1	-	-	1
			ТР	3	2	-	-	1
			ТО-3	5	1	1	2	1
			ТО-2	11	1	4	5	1
			ТО-1	60	7	20	26	7
			СО	16	-	8	-	8

Ремонт і технічне обслуговування проводиться в авторемонтному цеху в зоні ремонту вантажних автомобілів.

1.5 Розподіл загальної трудомісткості за видами робіт

Основою планування ремонтів і технічних обслуговувань тракторів є визначення трудомісткості цих робіт.

Установивши число ремонтів і технічних обслуговувань за кожною групою машин однієї марки, розрахуємо річну трудомісткість за формулою:

$$T_M = T_{TO} + T_{TP} + T_D \quad (1.12)$$

де: T_{TO} - сумарна трудомісткість технічних обслуговувань і усунення несправностей, люд/год

T_{TP} - трудомісткість поточних ремонтів машин однієї марки, люд/год

T_D - трудомісткість технічного діагностування, люд/год.

У загальному вигляді формули представлено:

$$T_{TO} = T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{TO-3} + T_{TH} + T \quad (1.13)$$

де: T_{TO-1} , T_{TO-2} , T_{TO-3} - сумарна трудомісткість ТО-1,ТО-2,ТО-3

$$T_{TO} = N_{TO-1} * H_1 + N_{TO-2} * H_2 + N_{TO-3} * H_3 + T_{TH} + T \quad (1.14)$$

де: N_{TO-1} , N_{TO-2} , N_{TO-3} - число технічних обслуговувань;

H_1, H_2, H_3 - нормативна трудомісткість одного ТО-1,ТО-2,ТО-3, люд/год

T_{TH} - трудомісткість з усунення технічних несправностей, люд/год.

Орієнтовно планується 50% від обсягу робіт із проведення періодичних технічних обслуговувань (див. формулу (1.15)).

$$T_{TH} = 0,5(T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{TO-3}) \quad (1.15)$$

Трудомісткість на проведення сезонного обслуговування розраховується за формулою

$$T_{CO} = 2 * n_m * H_{CO} \quad (1.16)$$

де: H_{CO} - нормативна трудомісткість сезонного обслуговування, люд/год;

$$T_{TP} = N_{TP} * H_{TP} \quad (1.17)$$

де: H_{TP} - нормативна трудомісткість поточного ремонту, люд/год;

У загальному вигляді трудомісткість під час діагностування тракторів становить 25-35% від загальної трудомісткості, тому T_d знайдемо за формулою (1.18):

$$T_d = 0,3 * T_{общ} = 0,3 * (T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{TO-3}) \quad (1.18)$$

Нормативну трудомісткість на технічне обслуговування та поточний ремонт тракторів зведемо в таблицю 1.5.

Таблиця 1.5 - Нормативна трудомісткість на технічне обслуговування та поточний ремонт тракторів, люд/год.

Марка машини	Трудомісткість одного ТО,ПР,СО				
	НТО-3	НТО-2	НТО-1	НСО	НТР
К-701	43,2	22,3	3,5	19,3	170
Беларус-1522	38,6	18,6	2,8	15,4	147
Беларус-1221	31,2	16,5	2,7	12,4	95,7
Беларус-950	20,0	11,0	2,7	3,9	82
МТЗ-80	19,8	10,2	2,8	3,5	78

Використовуючи нормативні дані таблиці 1.5 і формули (1.13 - 1.18), визначаємо трудомісткість ТО і ремонтів для тракторів К-701 (люд/год):

$$T_{\text{тр}1} * 170 = 170,$$

$$T_{\text{то-1}} = 13 * 3,5 = 45,5,$$

$$T_{\text{то-2}} = 2 * 22,3 = 44,6,$$

$$T_{\text{то-3}} = 1 * 43,2 = 43,2,$$

$$T_{\text{тн}} = 0,5 * (45,5 + 44,6 + 43,2) = 66,65,$$

$$T_{\text{д}} = 0,3 * (45,5 + 44,6 + 43,2) = 40,$$

$$T_{\text{со}} = 2 * 2 * 19,3 = 77,2$$

Аналогічно розраховуємо трудомісткість на ТО і ремонт для інших марок тракторів, і дані розрахунку заносимо в таблицю 1.6.

Таблиця 1.6 - Розподіл трудомісткості за видами робіт

№ п/п	Марка машини	Кількість ТО і РМ, шт.	Вид трудомісткості ТО і РМ	Трудомісткість одного ТО і РМ, люд/год	Сумарна трудомісткість, люд/год	Розподіл трудомісткості за кварталами, люд/год			
						I	II	III	IV
1	К-701	1	ТТР	170	170	170	-	-	-
		13	ТТО-1	3,5	45,5	7	14	17,5	7
		2	ТТО-2	22,3	44,6	-	22,3	22,3	-
		1	ТТО-3	43,2	43,2	-	-	43,2	-
		-	ТТН	-	66,6	3,5	18,1	41,5	3,5
		-	ТД	-	40	2,1	10,9	24,9	2,1
		4	ТСО	19,3	77,2	-	38,6	-	38,6
		Итого			487,1	182,6	103,9	149,4	51,2
2	Беларус-1522	0	ТТР	147	-	-	-	-	-
		4	ТТО-1	2,8	11,2	-	2,8	5,6	2,8
		1	ТТО-2	18,6	18,6	-	18,6	-	-
		1	ТТО-3	38,6	38,6	-	-	38,6	-
		-	ТТН	-	34,2	-	10,7	22,1	1,4
		-	ТД	-	20,5	-	6,4	13,3	0,8
		2	ТСО	15,4	30,8	-	15,4	-	15,4
		Итого			153,9	-	53,9	79,6	20,4

3	Беларус-1221	1	ТТР	95,7	95,7	95,7	-	-	-
		8	ТТО-1	2,65	21,2	2,65	5,3	10,6	2,65
		1	ТТО-2	16,5	16,5	-	-	16,5	-
		0	ТТО-3	31,24	-	-	-	-	-
		-	ТТН	-	18,8	1,3	2,6	13,6	1,3
		-	ТД	-	11,3	0,8	1,6	8,1	0,8
		2	ТСО	12,4	24,8	-	12,4	-	12,4
		Итого			188,3	100,5	21,9	48,8	17,1
4	Беларус-950	1	ТТР	82	82	-	-	-	82
		8	ТТО-1	2,73	21,8	2,73	5,45	10,9	2,73
		2	ТТО-2	11,0	22	-	11	11	-
		0	ТТО-3	20,01	-	-	-	-	-
		-	ТТН	-	21,9	1,35	8,2	11	1,35
		-	ТД	-	13,1	0,8	4,9	6,6	0,8
		2	ТСО	3,85	7,7	-	3,85	-	3,85
		Итого			168,5	4,88	33,4	39,5	90,73
5	МТЗ-80	3	ТТР	78	234	156	-	-	78
		60	ТТО-1	2,75	165	19,25	55	71,5	19,25
		11	ТТО-2	10,2	112,2	10,2	40,8	51	10,2
		5	ТТО-3	19,8	99	19,8	19,8	39,6	19,8
		-	ТТН	-	188,1	24,63	57,8	81	24,63
		-	ТД	-	112,8	14,75	34,7	48,6	14,75
		16	ТСО	3,5	56	-	28	-	28
		Разом			967,1	244,65	236,1	291,7	194,65
Всього				1964,9	532,63	449,2	609	374,08	

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Ремонт трансмісії є однією з найбільш важливих та складних задач в обслуговуванні сільськогосподарської та автомобільної техніки. Трансмісія забезпечує передачу потужності від двигуна до коліс або інших робочих органів, тому її надійність є критично важливою для ефективної роботи транспортного засобу. У цій роботі детально розглянемо основні етапи технологічного процесу ремонту трансмісії тракторів та автомобілів, включаючи діагностику, демонтаж, розбирання, огляд та ремонт компонентів, збірку і тестування.

2.1 Діагностика проблем трансмісії

1.1 Симптоми несправностей

Для виявлення проблем у роботі трансмісії необхідно звернути увагу на наступні симптоми:

- Незвичайні шуми (шум підшипників, шестерень, диференціалу).
- Вібрації під час руху.
- Труднощі з перемиканням передач.
- Проковзування зчеплення.
- Витоки масла.

1.2 Використання діагностичного обладнання

Сучасні методи діагностики включають використання спеціалізованого обладнання:

- Комп'ютерні діагностичні системи для виявлення помилок у електронних компонентах трансмісії.
- Манометри для вимірювання тиску масла в системі.
- Ендоскопи для внутрішнього огляду важкодоступних місць.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Реготун			ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА			Літ.	Арк.	Аркуші	
Перевір.									17	4	
Н. Контр.											
Затверд.											

2.2 Демонтаж трансмісії

2.1 Підготовчі роботи

Перед демонтажем трансмісії необхідно виконати наступні підготовчі заходи:

- Підготувати робоче місце, забезпечивши доступ до необхідного інструменту та обладнання.
- Встановити транспортний засіб на підйомник або яму.
- Злити масло з трансмісії для запобігання витокам під час демонтажу.

2.2 Процес демонтажу

Послідовність демонтажу може варіюватися в залежності від конструкції трансмісії, але загалом включає наступні кроки:

- Зняття карданного валу (якщо він є).
- Від'єднання приводних валів.
- Від'єднання кабелів і проводів електронних систем управління.
- Відкручування кріпильних болтів та зняття трансмісії з двигуна.

2.3 Розбирання трансмісії

3.1 Основні кроки

Розбирання трансмісії включає наступні етапи:

- Розбирання корпусу трансмісії.
- Зняття шестерень, валів, підшипників та інших внутрішніх компонентів.
- Від'єднання диференціалу (якщо є).

3.2 Використання спеціальних інструментів

Для ефективного розбирання можуть знадобитися спеціальні інструменти:

- Знімачі для підшипників.
- Прес для виведення та встановлення втулок і підшипників.
- Тримачі для фіксації шестерень та валів.

2.4 Очищення та огляд компонентів

4.1 Методи очищення

						Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Очищення компонентів є важливим етапом, який включає:

- Вимивання деталей у спеціальних мийних машинах або вручну за допомогою розчинників.
- Використання ультразвукових ванн для глибокого очищення дрібних компонентів.

4.2 Огляд та вимірювання

Після очищення необхідно детально оглянути всі компоненти:

- Візуальний огляд на наявність тріщин, зносу, корозії.
- Вимірювання геометричних параметрів деталей за допомогою мікрометрів, нутромірів та індикаторів.
- Перевірка стану підшипників та шестерень.

2.5 Ремонт або заміна деталей

5.1 Відновлення деталей

Відновлення пошкоджених компонентів включає:

- Шліфування або полірування зношених поверхонь.
- Зварювання тріщин.
- Підгонка деталей до необхідних розмірів.

5.2 Заміна деталей

Деталі, які не підлягають відновленню, необхідно замінити на нові:

- Підшипники.
- Сальники.
- Шестерні та вали.
- Ущільнення.

2.6 Збірка трансмісії

6.1 Процес збірки

Збірка трансмісії проводиться у зворотному порядку до розбирання:

- Встановлення внутрішніх компонентів (шестерні, вали, підшипники).
- З'єднання корпусу трансмісії.
- Встановлення диференціалу та карданних валів (якщо є).

6.2 Використання нових матеріалів

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		19

При збірці важливо використовувати нові ущільнення та мастила для забезпечення надійності роботи трансмісії.

2.7 Тестування та налаштування

7.1 Перевірка на стенді

Після збірки трансмісії необхідно провести її тестування на спеціальному стенді:

- Перевірка роботи передач.
- Вимірювання рівня шуму та вібрацій.
- Перевірка герметичності та відсутності витоків масла.

7.2 Налаштування на транспортному засобі

Останній етап включає налаштування трансмісії на транспортному засобі:

- Регулювання зчеплення.
- Перевірка та налаштування системи управління передачами.
- Тестування транспортного засобу в умовах реальної експлуатації.

Ремонт трансмісії є складним та відповідальним процесом, який вимагає високої кваліфікації, спеціальних знань та обладнання. Важливо дотримуватися всіх етапів технологічного процесу, починаючи від діагностики та закінчуючи тестуванням та налаштуванням, щоб забезпечити надійну та ефективну роботу трансмісії на тривалий період.

Незважаючи на складність, при правильному підході і дотриманні всіх технологічних вимог, можна досягти високої якості ремонту та продовжити термін експлуатації транспортного засобу. Важливо також пам'ятати про регулярне технічне обслуговування трансмісії, щоб запобігти виникненню серйозних несправностей та зберегти її працездатність на максимальному рівні.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		20

3.1 Будова та принцип роботи стенду

Шток пневмоциліндра за допомогою кульового шарніра з'єднаний з центральною частиною плити, на якій закріплені притиски шарнірно. Їх робочі кінці розміщені в повзунах, що встановлені в радіальних пазах плити. Механізм регулювання розведення притисків включає диск з трьома спіральними пазами, встановлений на корпусі кульового шарніра, який взаємодіє з повзунами за допомогою пальців.

При подачі стисненого повітря в поршневу порожнину, гільза циліндра переміщується вниз, притиски зводяться, захоплюючи встановлену на стенді муфту зчеплення та притискаючи її до плити, стискаючи пружини і забезпечуючи можливість розбирання чи складання муфт. При повороті диска за допомогою руків'я, яке одночасно виконує роль фіксатора, повзуни переміщуються в радіальних пазах плити, забезпечуючи установку притисків в необхідному положенні.

Стенд укомплектований ложементом, одна сторона якого призначена для установки муфт зчеплення двигуна А-01М, інша – А-41. Також є три ловці та оправка, що використовуються при зборці муфт зчеплення коробки передач.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Реготун			КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА			Літ.	Арк.	Аркуші	
Перевір.									21	2	
Н. Контр.											
Затверд.											

3.3 Розрахунок зварювального з'єднання.

Розрахунок зварювального накладного з'єднання фланговим швом двох куточків із сталі Ст-3 [3].

$$Q = 50 \text{ Н}; l = b = 40 \text{ мм}; r = 4 \text{ мм}; \delta_T = 225 \text{ МПа}; [n] = 1,45$$

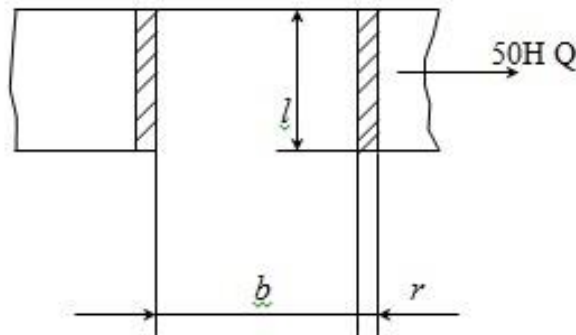


Рисунок 3.1 – Сили, що діють на раму

Визначаємо напруження на розтяг деталей, що сполучаються, що допускається.

$$[\delta_p] = \delta_T / n = 225 / 1,45 = 155 \text{ МПа}$$

Обчислюємо напруження шва, що допускається, при зрізі.

$$[\tau_{CP}]_{\text{з.}} = 0,6 \cdot [\delta_p] = 0,6 \cdot 155 = 93 \text{ МПа} = 9,3 \text{ Н / мм}$$

Перевіряємо зварювальний шов на міцність.

$$\tau_{CP} = Q / (0,7 \cdot r \cdot 2l) \leq [\tau_{CP}]_{\text{з.}} \quad (3.1)$$

$$\tau_{CP} = 50 / (0,7 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 40) = 0,22 \text{ Н / мм}$$

З розрахунків ми бачимо, що зварювальні шви випробовують навантаження у декілька разів менше напруження, що допускається, при зрізі.

					Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	22

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Охорона праці при виконанні технічного обслуговування трактора

Охорона праці при виконанні технічного обслуговування тракторів та автомобілів є важливим аспектом, що забезпечує безпеку працівників та запобігає нещасним випадкам на виробництві. У цій роботі розглянуто основні принципи та вимоги щодо охорони праці, включаючи організаційні заходи, засоби індивідуального захисту, вимоги до робочого місця та техніки безпеки.

1. Організаційні заходи

1.1 Інструктаж та навчання

Перед початком робіт всі працівники повинні пройти інструктаж з охорони праці, який включає:

- Первинний інструктаж на робочому місці.
- Повторний інструктаж через встановлені проміжки часу (щоквартально).
- Позаплановий інструктаж у випадку змін у технологічному процесі або після аварійних ситуацій.
- Цільовий інструктаж перед виконанням робіт підвищеної небезпеки.

1.2 Медичний огляд

Регулярні медичні огляди працівників допомагають виявляти протипоказання до виконання певних видів робіт та запобігати професійним захворюванням.

2. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)

2.1 Вимоги до ЗІЗ

Працівники повинні бути забезпечені відповідними засобами індивідуального захисту, які включають:

- Спеціальний одяг та взуття.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Реготун			ОХОРОНА ПРАЦІ		Літ.	Арк.
Перевір.								23
							Аркушів	6
Н. Контр.								
Затверд.								

- Захисні окуляри та щитки.
- Респіратори та маски.
- Захисні рукавиці.
- Шумозахисні навушники або беруші.

2.2 Використання ЗІЗ

ЗІЗ повинні використовуватися відповідно до інструкцій та стандартів:

- Одяг має бути зручним і не обмежувати рухів.
- Окуляри та щитки повинні надійно захищати очі від пилу, бризок рідин та уламків.
- Респіратори та маски повинні захищати органи дихання від шкідливих речовин.
- Рукавиці повинні бути виготовлені з матеріалу, стійкого до механічних, хімічних та термічних впливів.

3. Вимоги до робочого місця

3.1 Освітлення

Робоче місце повинно мати достатнє освітлення, що забезпечує безпечне виконання робіт:

- Використання природного та штучного освітлення.
- Забезпечення рівномірного освітлення без тіней та блисків.

3.2 Вентиляція

Система вентиляції повинна забезпечувати видалення шкідливих речовин з робочого місця:

- Природна вентиляція через вікна та вентиляційні отвори.
- Механічна вентиляція за допомогою витяжних вентиляторів та систем фільтрації.

3.3 Організація робочого простору

Робоче місце повинно бути організовано таким чином, щоб забезпечити безпеку працівників:

- Розташування обладнання та інструментів має бути зручним для використання.

						Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Проходи та робочі зони повинні бути вільними від перешкод.
- Забезпечення наявності знаків безпеки та вказівок.

4. Техніка безпеки

4.1 Загальні вимоги

Під час виконання технічного обслуговування необхідно дотримуватися загальних правил техніки безпеки:

- Виконання робіт тільки після повного зупинення двигуна та відключення електроживлення.
- Використання тільки справних та перевірених інструментів та обладнання.
- Заборона паління та використання відкритого вогню у робочій зоні.

4.2 Специфічні вимоги

Для різних видів робіт можуть бути додаткові вимоги:

- При роботі з підйомником або домкратом необхідно використовувати надійні опори.
- Забезпечення стійкості транспортного засобу під час підняття.
- При роботі з акумуляторними батареями необхідно уникати контакту з електролітом і забезпечувати вентиляцію.

4.3 Дії в аварійних ситуаціях

Працівники повинні бути обізнані про порядок дій у випадку аварійних ситуацій:

- Негайне припинення робіт та інформування керівника.
- Використання засобів першої допомоги та вогнегасників.
- Евакуація з небезпечної зони при необхідності.

5. Дотримання норм і стандартів

5.1 Законодавча база

Дотримання вимог національних та міжнародних норм і стандартів є обов'язковим:

- Закони про охорону праці та техніку безпеки.
- Державні стандарти та нормативні акти.

						Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Внутрішні інструкції та положення підприємства.

5.2 Контроль і аудит

Регулярний контроль і аудит умов праці допомагає виявляти та усувати порушення:

- Планові та позапланові перевірки.
- Аналіз виконання вимог охорони праці.
- Розробка та впровадження заходів щодо підвищення рівня безпеки.

Охорона праці при виконанні технічного обслуговування тракторів та автомобілів є важливим аспектом, що забезпечує безпеку працівників та ефективну роботу обладнання. Дотримання вимог охорони праці, використання засобів індивідуального захисту, правильна організація робочого місця та дотримання техніки безпеки дозволяють знизити ризик виникнення нещасних випадків та професійних захворювань. Важливо постійно вдосконалювати знання та навички працівників у сфері охорони праці та забезпечувати контроль за виконанням встановлених норм і правил.

4.2 Техніка безпеки при роботі зі стандом для розбирання та збирання муфт зчеплення

Техніка безпеки при роботі зі стандом для розбирання та збирання муфт зчеплення включає наступні заходи:

1. Попередній огляд та підготовка:

- Перевірити стан станду перед початком роботи, зокрема справність усіх механізмів та інструментів.
- Переконатися, що всі елементи станду закріплені належним чином.
- Упевнитися у відсутності сторонніх предметів на робочій поверхні станду.

2. Захисне обладнання:

- Носити відповідний захисний одяг: робочі рукавиці, захисні окуляри, каску та спецвзуття.
- Використовувати засоби індивідуального захисту, такі як захисні навушники у випадку високого рівня шуму.

						Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3. Робота з пневматичними системами:

- Перед подачею стисненого повітря переконатися, що всі з'єднання герметичні.

- Поступово подавати повітря, уникати різких переміщень пневмоциліндра.

- Після завершення роботи зняти тиск з пневмосистеми.

4. Маніпуляції з муфтами зчеплення:

- Встановлювати муфти зчеплення тільки на призначені для цього місця.

- Забороняється працювати з муфтами зчеплення без належного закріплення.

- При необхідності використовувати допоміжні пристрої для переміщення важких муфт.

5. Регулювання та налагодження:

- Виконувати регулювання притисків тільки при зупиненому стенді.

- Використовувати спеціальні інструменти для налаштування механізмів стенду.

- Переконатися, що всі регульовальні механізми знаходяться в правильному положенні перед початком роботи.

6. Електробезпека:

- Перевіряти справність електричних приладів та кабелів перед використанням.

- Не допускати потрапляння вологи на електрообладнання.

- Вимикати електроживлення при виконанні технічного обслуговування стенду.

7. Загальні правила безпеки:

- Працювати на стенді тільки після проходження відповідного інструктажу.

- Дотримуватися порядку та чистоти на робочому місці.

						Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Негайно повідомляти про всі несправності та нещасні випадки керівництву.

- Забезпечити наявність аптечки першої допомоги на робочому місці.

Дотримання цих правил допоможе уникнути травм та забезпечить безпечні умови роботи зі стендом для розбирання та збирання муфт зчеплення.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		28

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для розрахунку собівартості та терміну окупності стенду для ремонту трансмісії, враховуючи трудомісткість, вартість деталей, річну програму використання, економію від одного застосування, прямі та непрямі витрати, ЄСВ та військовий збір, потрібно скористатися наступними формулами.

Розрахунок собівартості

1. Собівартість одного ремонту (C):

$$C = C_{\text{деталі}} + C_{\text{зарплата}} + C_{\text{непрямі витрати}} \quad (5.1)$$

- $C_{\text{деталі}}$ – вартість деталей.
- $C_{\text{зарплата}}$ – заробітна плата робітників, що враховує ЄСВ та військовий збір.
- $C_{\text{непрямі витрати}}$ – непрямі витрати.

2. Заробітна плата робітників $C_{\text{зарплата}}$:

$$C_{\text{зарплата}} = (ЗП_{\text{годинна}} \times T) \times (1 + \text{ЄСВ} + \text{військовий збір}) \quad (5.2)$$

- $ЗП_{\text{годинна}}$ – годинна зарплата робітника.
- T – трудомісткість в люд-годинах.
- ЄСВ – єдиний соціальний внесок (22%).
- Військовий збір – військовий збір (1,5%).

3. Непрямі витрати ($C_{\text{непрямі витрати}}$):

Непрямі витрати можуть включати амортизацію, електроенергію, оренду, адміністративні витрати тощо. Для простоти приймемо, що непрямі витрати становлять певний відсоток від вартості деталей та зарплати.

$$C_{\text{непрямі витрати}} = (C_{\text{деталі}} + C_{\text{зарплата}}) \times \text{відсоток непрямих витрат} \quad (5.3)$$

Розрахунок терміну окупності

1. Річна економія ($S_{\text{річна}}$):

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Реготун			ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.										29	2
Н. Контр.											
Затверд.											

$$S_{\text{річна}} = \text{економія від одного застосування} \times \text{річна програма використання} \quad (5.4)$$

2. Термін окупності ($T_{\text{окупність}}$):

$$T_{\text{окупність}} = \frac{\text{вартість стенду}}{S_{\text{річна}}} \quad (5.5)$$

Приклад розрахунку

Припустимо, що годинна зарплата робітника становить 100 гривень, а непрямі витрати складають 20% від вартості деталей та зарплати.

1. Розрахунок зарплати робітників:

$$C_{\text{зарплата}} = (100 \text{ грн/год} \times 9.6 \text{ год}) \times (1 + 0.22 + 0.015) = 960 \text{ грн} \times 1.235 = 1185.$$

2. Розрахунок непрямих витрат:

$$C_{\text{непрямі витрати}} = (73976 \text{ грн} + 1185.6 \text{ грн}) \times 0.2 = 75161.6 \text{ грн} \times 0.2 = 15032.32$$

3. Розрахунок собівартості одного ремонту:

$$C = 73976 \text{ грн} + 1185.6 \text{ грн} + 15032.32 \text{ грн} = 90193.92 \text{ грн}$$

4. Розрахунок річної економії:

$$S_{\text{річна}} = 1200 \text{ грн} \times 200 = 240000 \text{ грн}$$

5. Розрахунок терміну окупності:

$$T_{\text{окупність}} = \frac{90193.92 \text{ грн}}{240000 \text{ грн}} \approx 0.38 \text{ року} \approx 4.6 \text{ місяців}$$

Таким чином, термін окупності стенду становить приблизно 4.6 місяців.

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Дипломний проєкт на тему «Організація і технологія технічного обслуговування у машино-тракторному парку з розробкою організації роботи дільниці по ремонту агрегатів трансмісії» присвячений вивченню і розробці ефективних методів та засобів технічного обслуговування машин і тракторів, а також організації робочих процесів на дільниці ремонту агрегатів трансмісії. У ході дослідження було досягнуто наступних висновків:

1. Аналіз поточного стану машино-тракторного парку:

- Було проведено детальний аналіз стану та обсягу робіт з технічного обслуговування в машино-тракторному парку. Виявлено основні проблеми, серед яких зношення техніки, недостатня кількість сучасного обладнання та невідповідність існуючих методів обслуговування сучасним вимогам.

2. Розробка організаційної структури:

- Запропоновано нову організаційну структуру дільниці по ремонту агрегатів трансмісії, яка включає впровадження сучасних методів управління та оптимізацію робочих процесів. Це дозволяє підвищити ефективність роботи дільниці, зменшити час простою техніки та покращити якість ремонту.

3. Технологія технічного обслуговування та ремонту:

- Розроблено та впроваджено технологічні процеси технічного обслуговування та ремонту агрегатів трансмісії. Включено використання сучасного діагностичного обладнання, що дозволяє швидко і точно визначати несправності, а також застосування передових методів відновлення та заміни зношених деталей.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	ВИСНОВКИ			Лім.	Арк.	Аркушів		
Розроб		Реготун									31	2
Перевір.												
Н. Контр.												
Затверд.												

4. Економічне обґрунтування:

- Проведено економічний аналіз ефективності запропонованих заходів.

Встановлено, що впровадження нової організації та технології ремонту дозволяє знизити витрати на обслуговування і ремонт техніки, зменшити кількість аварійних зупинок та продовжити термін служби машин і агрегатів.

5. Підвищення безпеки праці:

- Розроблено комплекс заходів щодо підвищення безпеки праці на ділянці ремонту агрегатів трансмісії. Включено рекомендації щодо поліпшення умов праці, використання засобів індивідуального захисту та впровадження регулярного навчання персоналу з питань охорони праці.

6. Екологічні аспекти:

- Враховано екологічні аспекти при організації технічного обслуговування та ремонту, включаючи заходи щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, правильного утилізації відпрацьованих матеріалів та зменшення викидів шкідливих речовин.

Таким чином, дипломний проєкт довів доцільність та ефективність запропонованих рішень для покращення організації і технології технічного обслуговування у машино-тракторному парку. Впровадження розроблених заходів сприятиме підвищенню продуктивності, економічної ефективності та безпеки роботи на підприємстві, забезпечуючи стабільну і надійну експлуатацію техніки.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		32

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гащук П. М. Механічний аналог як засіб дослідження властивостей внутрішнього автоматизму гідродинамічних передач / П. М. Гащук, С. В. Нікіпчук // Збірник наукових праць асоціації підприємств України по виробництву автобусів «Автобус»: Проектування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів і поїздів. – Львів. 2000. – №4. – С. 43–50.

2. Самородов В. Б. Аналіз застосування гідроприводів у трансмісіях колісних тракторів ХТЗ / В. Б. Самородов, Г. А. Аврунін, І. І. Мороз // Вісник НТУ «ХП». Серія: Транспортне машинобудування. – Харків: НТУ «ХП», 2017. – № 14 (1236). – С. 65–72.

3. Гащук Л. П. Екстремальна динаміка розгону й гальмування пожежного автомобіля / Л. П. Гащук, П. М. Гащук. // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. — Львів. – 2014. – №24. – С. 20 – 32.

4. Гащук П. М. Про зміст поняття «коефіцієнт корисної дії автомобіля» /П. М. Гащук, М. І. Сичевський, А. М. Домінік // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності: Збірник наукових праць. – 2016. – №14. – С. 152—175.

5. Гащук П. М. Обґрунтування вибору програми перемикачів в механічній трансмісії автомобіля при реалізації заданої програми руху / П. М. Гащук, Р. А. Пельо // Автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні та приладобудуванні: Український міжвід. наук.-техн. збірник.— Львів: НУ «Львівська політехніка». – 2007. – №41. – С. 73—80.

6. Моделювання робочого процесу синхронізації у десятиступінчастій коробці передач вантажного автомобіля / В. О.Богомолів, В. І. Клименко, М. Г. Михалевич, М. М. Сильченко // Автомобильный транспорт. – 2011. – №29. – С. 56-61.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Реготун			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			
Перевір.								
Н. Контр.								
Затверд.								
					Літ.	Арк.	Аркуші	
						33	1	