

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 сільськогосподарської техніки з детальною розробкою відділення ремонту двигунів внутрішнього згоряння»

Виконав: студент IV курсу, групи Ai-43
галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

(галузь знань, спеціальність)

Назарій БОРОВСЬКИЙ

(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 технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки з детальною розробкою відділення ремонту двигунів внутрішнього згоряння»

АНОТАЦІЯ

Метою даного дипломного проекту є розробка ефективної організації технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки, з особливою увагою на створення і функціонування відділення ремонту двигунів внутрішнього згоряння. Проект передбачає аналіз сучасного стану технічного обслуговування, визначення основних проблем та пропозиції щодо їх вирішення.

Завдання дослідження

1. Аналіз існуючих систем технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки.
2. Визначення основних причин виходу з ладу двигунів внутрішнього згоряння.
3. Розробка методів і технологій ремонту двигунів внутрішнього згоряння.
4. Проектування відділення ремонту двигунів внутрішнього згоряння з урахуванням сучасних вимог і технологій.
5. Оцінка економічної ефективності запропонованих рішень.

Для досягнення поставлених цілей в дипломному проекті використовуються наступні методи дослідження:

- Аналіз літературних джерел і нормативних документів.
- Експертні оцінки і консультації з фахівцями в галузі сільськогосподарської техніки.
- Математичне моделювання процесів ремонту і обслуговування двигунів.
- Економічний аналіз.

У результаті дослідження було розроблено комплекс заходів з організації технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки. Особлива увага приділена детальній розробці відділення ремонту двигунів внутрішнього згоряння, яке включає:

- Схему технологічного процесу ремонту.
- Вибір і обґрунтування обладнання та інструментів.
- Планування виробничих площ.
- Розробка нормативної документації і методик контролю якості ремонту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТЕХНІКА, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТ, ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС.

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАЙСТЕРНІ	
1.1 Розрахунок трудомісткості обслуговування і ремонтів автомобільного парку.....	
1.2 Розрахунок трудомісткості тракторного парку.....	
1.3 Розрахунок трудомісткості комбайнів.....	
1.4 Розрахунок трудомісткості сільськогосподарських машин.....	
1.5 Розрахунок загальної річної трудомісткості та трудомісткості додаткових робіт.....	
1.6 Складання таблиці завантаження майстерні на майбутній рік.....	
1.7 Модернізація майстерні з ремонту тракторів.....	
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	
3.1 Аналіз конструкції виробу.....	
3.2 Будова та принцип дії пристрою.....	
3.3 Розрахунок валу на міцність при ударі.....	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>	«Організація технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки з детальною розробкою відділення ремонту двигунів внутрішнього згоряння»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб</i>		Боровський						
<i>Перевір.</i>							6	37
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

ВСТУП

Сільське господарство є однією з основних галузей економіки, яка забезпечує населення продовольством і сировиною для промисловості. Успішне функціонування сільськогосподарських підприємств значною мірою залежить від технічного забезпечення, зокрема від стану та надійності сільськогосподарської техніки. Сучасне сільське господарство активно використовує різноманітні машини і механізми, що виконують різні технологічні операції — від обробки ґрунту до збирання врожаю. Однак, інтенсивне використання техніки призводить до її зносу і необхідності проведення технічного обслуговування та ремонтів.

Технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки мають вирішальне значення для забезпечення її надійної роботи та продовження строку служби. Особливо важливою є своєчасна діагностика та ремонт двигунів внутрішнього згоряння, які є "серцем" будь-якої машини. Від їх технічного стану залежить не тільки продуктивність техніки, але й ефективність всього сільськогосподарського виробництва.

Актуальність даного дослідження обумовлена необхідністю вдосконалення існуючих методів технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки. Враховуючи зростаючі вимоги до якості і надійності техніки, а також економічні аспекти, виникає потреба у розробці нових підходів до організації ремонтних процесів.

Основною метою цього дипломного проекту є розробка ефективної системи організації технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки, з особливою увагою на створення і функціонування відділення ремонту двигунів внутрішнього згоряння. Досягнення цієї мети включає аналіз сучасних практик у галузі, виявлення основних проблем, що виникають при технічному обслуговуванні і ремонті,

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

та розробку рекомендацій щодо їх усунення.

Завданнями дипломного проекту є:

1. Аналіз існуючих систем технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки.
2. Визначення основних причин несправностей двигунів внутрішнього згоряння та методів їх діагностики.
3. Розробка ефективних технологій ремонту двигунів внутрішнього згоряння.
4. Проектування відділення ремонту двигунів внутрішнього згоряння з урахуванням сучасних вимог і стандартів.
5. Оцінка економічної ефективності запропонованих рішень.

Цей проект націлений на підвищення ефективності та надійності сільськогосподарської техніки, що сприятиме покращенню загальної продуктивності сільськогосподарського виробництва.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		8

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАЙСТЕРНІ

1.1 Розрахунок трудомісткості обслуговування і ремонтів автомобільного парку

Визначення кількості капітальних ремонтів (КР) для кожного автомобіля підприємства на майбутній рік за формулою:

$$N_{\text{кр}} = \frac{L_{\text{пл}} + V_{\text{к}}}{L_{\text{кк}}} \quad (1.1)$$

де $L_{\text{пл}}$ - запланований пробіг автомобіля, км;

$V_{\text{к}}$ - пробіг конкретного автомобіля від КР або від початку експлуатації до планованого року, км;

$L_{\text{кр}}$ - пробіг автомобіля до КР, км.

Початкові дані по автопарку, а також результати розрахунків кількості КР подано в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Вихідні дані по автопарку та кількість капітальних ремонтів

Тип техніки	Найменування та марка автомобіля	Запланований пробіг одного автомобіля, км	Пробіг від початку експлуатації, км	Пробіг автомобіля до КР, км	Кількість КР, шт.
Автомашина (легкова)	Лада 212140	20000	293000	150 000	2
Автомашина (легкова)	Ваз 21214	20000	265000	150 000	2

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАЙСТЕРНІ			
Розроб		Боровський						
Перевір.								
Н. Контр.								
Затверд.								
					Літ.	Арк.	Аркуші	
						9	17	

Продовження таблиці 1.1

Тип техніки	Найменування та марка автомобіля	Запланований пробіг одного автомобіля, км	Пробіг від початку експлуатації, км	Пробіг автомобіля до КР, км	Кількість КР
Автомашина (легкова)	УАЗ, 22069-33	26000	325000	300 000	1
Автомашина (легкова)	УАЗ, 220695-04	26000	295612	300 000	1
Автомашина	Пікап ВІС 2345-0000012	26000	35000	150000	-
Автомашина (вантажний, самоскид)	ЗІЛ 450650	25000	159954	300 000	-
Автомашина (самоскид)	ЗІЛ 431452	28000	200234	300 000	-
Автомашина	ГАЗ 3307	28000	285670	300 000	-
Автомашина	ГАЗ 2705 Фургон	28000	335334	300 000	1
Автомашина	ГАЗ 3221	28000	257285	300 000	1
Автомашина	ГАЗ 5312	27000	379542	300 000	1
Автомашина	Газ-САЗ 35071	24000	386125	300 000	1
Разом					10

Кількість капітальних ремонтів для автомобілів у господарстві становить 10 штук.

Визначення кількості ТО-2 для автомобілів підприємства на майбутній рік за формулою:

$$N =_{\text{ТО-2}} \frac{L_{\text{пл}} \cdot n}{L_{\text{ТО-2}}} - N_{\text{кр}} \quad (1.2)$$

де $L_{\text{пл}}$ - запланований річний пробіг на кожен автомобіль, км;

n - кількість автомобілів, шт;

$L_{\text{ТО-2}}$ - пробіг до ТО-2, км;

$N_{\text{кр}}$ - кількість КР, шт.

Визначення кількості ТО-1 для автомобілів підприємства на майбутній рік за формулою:

$$N =_{\text{ТО-1}} \frac{L_{\text{пл}} \cdot n}{L_{\text{ТО-1}}} - (N_{\text{кр}} + N_{\text{ТО-2}}) \quad (1.3)$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		10

де $L_{пл}$ -планований річний пробіг на кожен автомобіль, км;

n -кількість автомобілів, шт;

$L_{ТО-1}$ - пробіг до ТО-1, км.

$N_{кр}$ -кількість КР, шт;

$N_{ТО-2}$ -кількість ТО-2, шт.

Розрахунок трудомісткості поточного ремонту автомобілів на підприємстві проводимо за формулою:

$$T_{тр} = \frac{L_{пл} \cdot n \cdot t_{тр}}{1000}, \text{люд.-год.} \quad (1.4)$$

де $L_{пл}$ - плановий річний пробіг автомобіля, км;

n -кількість автомобілів, шт;

$t_{тр}$ - трудомісткість поточного ремонту на 1000 км

Розрахунок трудомісткості ТО-1 проводимо за формулою:

$$T = T_{ТО-1} \cdot N_{ТО-1}, \text{люд.-год.} \quad (1.5)$$

де T_1 - трудомісткість проведення одного ТО-1, люд-год;

$N_{ТО-1}$ -кількість ТО-1 на рік.

Розрахунок трудомісткості ТО-2 проводимо за формулою:

$$T = T_{ТО-2} \cdot N_{ТО-2}, \text{люд.-год} \quad (1.6)$$

де T_2 -трудомісткість проведення одного ТО-2, люд.-год;

$N_{ТО-2}$ -кількість ТО-2 на рік.

Отримані дані щодо кількості ремонтів і трудомісткості зводяться в таблицю 1.2.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		11

Таблиця 1.2 - Данні щодо кількості поточних ремонтів, технічних обслуговувань і трудомісткості обслуговування автомобілів

Марка автомобіля	Кількість а/м, шт.	ТО-2			ТО-1			ПР, люд.-год	Загальна трудомісткість, люд.-год.
		Кількість ТО-2	Труд-ть одне го, люд.-год	Усього люд.-год	Кількість ТО-1	Труд-ть одне го, люд.-год	Усього люд.-год		
Лада 212140	1	2	9,2	18,4	4	2,3	9,2	56	84
Ваз 21214	1	2	9,2	18,4	4	2,3	9,2	56	84
УАЗ, 22069-33	1	1	10,5	10,5	13	2,5	32,5	78	121
УАЗ, 220695-04	1	1	10,5	10,5	13	2,5	32,5	78	121
Пікап ВІС 2345-0000012	1	1	9,2	9,2	2	2,3	4,6	73	87
ЗІЛ 450650	1	1	10,6	10,6	7	2,5	17,5	90	118
ЗІЛ 431452	1	2	10,6	21,2	6	2,5	15	112	138
ГАЗ 3307	1	2	10,3	20,6	5	2,9	14,5	90	125
ГАЗ 2705 Фургон	1	2	10,3	20,6	5	2,9	14,5	90	125
ГАЗ 3221	1	2	9,1	18,2	5	2,9	14,5	90	123
ГАЗ 5312	1	2	9,1	18,2	4	2,6	10,4	86	115
Газ-САЗ 35071	1	3	11,6	34,8	11	2,5	27,5	77	139
Усього	12	21	120	211	79	31	202	976	1380

Дані щодо трудомісткості та кількості ремонтно-обслуговувальних робіт становлять 1380 люд.-год.

1.2 Розрахунок трудомісткості тракторного парку

Загальна кількість тракторів, що ремонтуються в майстерні господарства, дані щодо них і трудомісткість технічного обслуговування тракторів наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Загальні відомості та трудомісткість технічного обслуговування тракторів, люд.-год.

						Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Марка тракторів	Кількість	Напрацювання ум.ет.га	На одне ТО-1	На одне ТО-2	На одне ТО-3	На одне ПР
МТЗ-80,82	9	1100	2,01	5,2	15,62	115
Т-150К	2	2000	2,6	8,1	26,69	110
ЮМЗ-6	1	1100	1,49	4,71	12,8	115
ДТ-75	1	1050	2,98	6,69	13,63	150

Міжремонтні терміни роботи тракторів подано в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Міжремонтні строки роботи тракторів, ум.ет.га.

Марка трактора	Ремонт		Технічне обслуговування		
	капітальний	поточний	№3	№2	№1
МТЗ-80,82	5040	1880	840	210	52
Т-150К	11520	3840	1920	480	120
ЮМЗ-6	4320	1440	720	180	45
ДТ-75	7380	2460	1230	307	77

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

Визначення капітальних і поточних ремонтів, а також усіх видів ТО за цикл експлуатації на 1 трактор здійснюють за формулами:

$$K_K = \frac{B_r}{P_K}; \quad (1.7)$$

$$K_T = \frac{B_r}{P_T} - K_K; \quad (1.8)$$

$$K_{TO-3} = \frac{B_r}{P_{TO-3}} - K_K - K_T; \quad (1.9)$$

$$K_{TO-2} = \frac{B_r}{P_{TO-2}} - K_K - K_T - K_{TO-3}; \quad (1.10)$$

$$K_{TO-1} = \frac{B_r}{P_{TO-1}} - K_K - K_T - K_{TO-3} - K_{TO-2}. \quad (1.11)$$

де B_r - річне напрацювання на одного трактора до капітального ремонту, ум.ет.га;

K , K_{KT} , K , K , $K_{TO-3TO-2TO-1}$ - відповідно кількість капітальних ремонтів, поточних ремонтів і технічних обслуговувань;

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

					Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	
					13

Розраховуємо ці значення за марками тракторів, виходячи із завдання.

Для МТЗ-80,82:

$$K_K = 1100/5040 = 0,21;$$

$$K_T = 1100/1880 = 0,21 = 0,375;$$

$$K(ТО-3) = 1100/840 = 0,21 = 0,375 = 0,72;$$

$$K(ТО-2) = 1100/210 = 0,21 = 0,375 = 0,72 = 3,93;$$

$$K(ТО-1) = 1100/52 = 0,21 = 0,375 = 0,72 = 3,93 = 15,9.$$

Для Т-150К:

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

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

$$K(ТО-3) = 2000/1920 = 0,17 = 0,35 = 0,52;$$

$$K(ТО-2) = 2000/480 = 0,17 = 0,35 = 0,52 = 3,12;$$

$$K(ТО-1) = 2000/120 = 0,17 = 0,35 = 0,52 = 3,12 = 12,5.$$

Для ЮМЗ-6:

$$K_K = 1100/4320 = 0,25;$$

$$K_T = 1100/1440 = 0,25 = 0,51;$$

$$K(ТО-3) = 1100/720 = 0,25 = 0,51 = 0,77;$$

$$K(ТО-2) = 1100/180 = 0,25 = 0,51 = 0,77 = 4,58;$$

$$K(ТО-1) = 1100/45 = 0,25 = 0,51 = 0,77 = 4,58 = 18,3.$$

Для ДТ-75:

$$K_K = 1050/7380 = 0,14;$$

$$K_T = 1050/2460 = 0,14 = 0,28;$$

$$K(ТО-3) = 1050/1230 = 0,14 = 0,28 = 0,43;$$

$$K(ТО-2) = 1050/307 = 0,14 = 0,28 = 0,43 = 2,57;$$

$$K(ТО-1) = 1050/77 = 0,17 = 0,35 = 0,52 = 3,12 = 9,47.$$

Розрахунок виробничої програми для всього парку тракторів за 1 рік експлуатації проводиться за формулами:

$$K'_K = K_K \cdot N_{тр}; \quad (1.12)$$

$$K'_T = K_T \cdot N_{тр} \quad (1.13)$$

$$K'_{ТО-3} = K_{ТО-3} \cdot N_{тр} \quad (1.14)$$

						Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$K'_{T0-2} = K_{T0-2} \cdot N_{тр} \quad (1.15)$$

$$K'_{T0-1} = K_{T0-1} \cdot N_{тр}. \quad (1.16)$$

де $N_{тр}$ - спискова кількість тракторів за марками.

МТЗ-80,82:

$$K'_K = 0,21 \cdot 9 = 1,89;$$

$$K'_T = 0,375 \cdot 9 = 3,375;$$

$$K'_{T0-3} = 0,72 \cdot 9 = 6,48;$$

$$K'_{T0-2} = 3,93 \cdot 9 = 35,37;$$

$$K'_{T0-1} = 15,9 \cdot 9 = 143,1.$$

Т-150К:

$$K'_K = 0,17 \cdot 2 = 0,34;$$

$$K'_T = 0,35 \cdot 2 = 0,7;$$

$$K'_{T0-3} = 0,52 \cdot 2 = 1,04;$$

$$K'_{T0-2} = 4,12 \cdot 2 = 8,24;$$

$$K'_{T0-1} = 12,5 \cdot 2 = 30,4.$$

ЮМЗ-6:

$$K'_K = 0,25 \cdot 1 = 0,25;$$

$$K'_T = 0,51 \cdot 1 = 0,51;$$

$$K'_{T0-3} = 0,77 \cdot 1 = 0,77;$$

$$K'_{T0-2} = 4,58 \cdot 1 = 4,58;$$

$$K'_{T0-1} = 18,3 \cdot 1 = 18,3.$$

ДТ-75:

$$K'_K = 0,14 \cdot 1 = 0,14;$$

$$K'_T = 0,28 \cdot 1 = 0,28;$$

$$K'_{T0-3} = 0,43 \cdot 1 = 0,43;$$

$$K'_{T0-2} = 2,57 \cdot 1 = 2,57;$$

$$K'_{T0-1} = 9,47 \cdot 1 = 9,47.$$

Розрахунок річного обсягу робіт тракторного парку

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Обсяг робіт з ТО-3, ТО-2, ТО-1 і ТР за рік визначається добутком числа ТО на нормативне значення трудомісткості цього виду ТО, що розраховується за формулою:

$$T_i = K'_i \cdot t_i, \quad (1.17)$$

де K'_i - кількість ремонтів цього виду (ТО-3, ТО-2, То-1, ТР, КР), шт;

t_i - трудомісткість цього виду ремонту, люд.-год.

МТЗ-80,82:

$$T_{\text{ТО-3}} = 6,48 \cdot 15,62 = 101,22 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 35,37 \cdot 5,2 = 183,92 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТО-1}} = 143,1 \cdot 2,01 = 287,63 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТР}} = 3,375 \cdot 115 = 388,12 \text{ люд. - год.}$$

К-150:

$$T_{\text{ТО-3}} = 1,04 \cdot 26,8 = 27,87 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 8,24 \cdot 8,5 = 70,04 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТО-1}} = 30,4 \cdot 2,5 = 76 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТР}} = 0,7 \cdot 110 = 77 \text{ люд. - год.}$$

ЮМЗ-6:

$$T_{\text{ТО-3}} = 0,77 \cdot 12,8 = 9,86 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 4,58 \cdot 4,71 = 21,57 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТО-1}} = 18,3 \cdot 1,49 = 27,28 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТР}} = 0,51 \cdot 115 = 58,65 \text{ люд. - год.}$$

ДТ-75:

$$T_{\text{ТО-3}} = 0,43 \cdot 13,6 = 5,85 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 2,57 \cdot 6,69 = 17,19 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТО-1}} = 9,47 \cdot 2,98 = 28,22 \text{ люд. - год.};$$

$$T_{\text{ТР}} = 0,28 \cdot 150 = 42 \text{ люд. - год.};$$

Загальний річний обсяг робіт з ТО і ТР для тракторного парку розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{обштр}} = T_{\text{ТО-3}} + T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТР}}; \quad (1.18)$$

						Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$T_{\text{общтр}}(5,85 + 9,86 + 27,87 + 101,22) + (17,19 + 21,57 + 70,04 + 183,92) + (28,22 + 27,28 + 76 + 287,63) + (42 + 58,65 + 77 + 388,12) = 1422,97 \text{ люд. - год.}$$

1.3 Розрахунок трудомісткості комбайнів

Загальна кількість комбайнів, що ремонтуються в майстерні, у господарстві, дані щодо них і трудомісткість технічного обслуговування комбайнів наведені в таблиці 1.5.

Марка комбайна	Кількість техніки	Річний наробіток фіз.га.	Міжремонтне напрацювання, фіз. га.			Трудомісткість технічного обслуговування, люд.- год.	
			До КР	До ТО-2	До ТО-1	ТО-1	ТО-2
Е-281	1	300	1064	240	60	3,6	7,2
Дон 1500	1	300	2043	240	60	3,4	6,99

Річну трудомісткість поточного ремонту комбайнів кожної марки визначають за формулою:

$$T_{\text{ТР}} = N_{\text{М}} \cdot q_T^K \cdot P_1 \quad (1.19)$$

де $N_{\text{М}}$ - кількість комбайнів даної марки, шт;

q_T^K - трудомісткість поточного ремонту на один рік експлуатації, люд.-год;

P_1 - поправочний коефіцієнт, що враховує зональні умови експлуатації (приймаємо 0,93 для центрального району).

Визначення кількості КР і ТО комбайнів розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{К}} = B_{\text{Г}} \cdot n / A_{\text{К}}; \quad (1.20)$$

$$N_{\text{ТО2}} = B_{\text{Г}} \cdot n / A_{\text{ТО2}} - N_{\text{КР}} \quad (1.21)$$

$$N_{\text{ТО1}} = B_{\text{Г}} \cdot n / A_{\text{ТО1}} - N_{\text{КР}} - N_{\text{ТО2}} \quad (1.22)$$

де $B_{\text{Г}}$ - планове річне напрацювання машини даного виду і марки

n - число комбайнів даної марки

$A_{\text{ТО1}}$ - планове річне напрацювання машини даного виду і марки

Між капітальними ремонтами та поточними обслуговуваннями (ТО-2, ТО-1)

Річна трудомісткість капітальних ремонтів визначається за формулою:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		17

$$T_{кр} = N_{кр} \cdot h_{кр} \quad (1.23)$$

де $N_{кр}$ - річне число капітальних ремонтів

$h_{кр}$ -трудомісткість капітального ремонту комбайна, люд.-год.

Річна трудомісткість виконання ТО і-виду для кожної марки тракторів і комбайнів визначається за формулою:

$$T_{ТОі} = N_{ТОі} \cdot H_{ТОі} \quad (1.24)$$

де $T_{ТОі}$ - загальна трудомісткість ТО і-виду, люд.-год;

$N_{ТОі}$ - число ТО і-виду;

$H_{ТОі}$ - трудомісткість ТО і-виду, люд.-год.

Результати розрахунків подано в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 -Загальна трудомісткість комбайн

Марка комбайна	Кількість ремонтів, шт.			Річна трудомісткість ремонтів люд.-год.				Загальна трудомісткість люд.-год.
	КР	ТО2	ТО1	КР	ТО-2	ТО-1	ТР	
Е-281	0	1	5	0	7	18	67	
Дон 1500	0	1	5	0	7	17	90	
Разом	0				14	35	157	

Загальна трудомісткість комбайнів склала 206 люд. - год.

1.4 Розрахунок трудомісткості сільськогосподарських машин

Річний обсяг ремонтно-обслуговувальних робіт за сільськогосподарськими машинами однієї марки можна визначити за такими формулами:

$$T_{ТР}^Г = h_{ТР}^С \cdot N_{СП} \quad (1.25)$$

де $T_{ТР}^Г$ - річна трудомісткість поточного ремонту всіх сільгоспмашин цієї марки, люд. - год;

$h_{ТР}^С$ - сумарна річна трудомісткість поточного ремонту машини цієї марки, люд. - год;

						Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$N_{сп}$ - спискова кількість машин цієї марки, шт.

$$T_{ТО}^Г = h_{ТО}^C \cdot N_{сп} \quad (1.26)$$

де $T_{ТО}^Г$ - річна трудомісткість періодичного технічного обслуговування усіх сільгоспмашин цієї марки, люд. -год;

$h_{ТО}^C$ - сумарна річна трудомісткість періодичних технічних досліджень обслуговувань однієї машини цієї марки, люд.- год.

$$T_{ХР}^Г = h_{ХР}^C \cdot N_{сп} \cdot \eta_{ХР} \quad (1.27)$$

де $T_{г}$ - річна трудомісткість технічного обслуговування, пов'язана з зберіганням сільгоспмашин, люд.-год;

$h_{ХР}^C$ - сумарна річна трудомісткість технічного обслуговування, пов'язана зі зберіганням однієї машини цієї марки за умови постановки машини на тривале зберігання один раз протягом року, люд.-год;

$\eta_{ХР}$ - коефіцієнт охоплення зберіганням машин даної марки

Для зручності розрахунку зробимо розрахунок у таблиці 1.7

Таблиця 1.7 - Річна трудомісткість робіт за сільськогосподарськими машинами

Найменування техніки	К-ть, шт	$h_{ТР}^C$	$T_{ТР}^Г$	$h_{ТО}^C$	$T_{ТО}^Г$	$h_{ХР}^C$	$\eta_{ХР}$	$T_{ХР}^Г$	$\sum T_{ТР}$
Плуг	4	21	84	2	24	2	1,5	24	368
Борони	3	29	87	3	4	2,5	1	10	92
Культиватор	1	35	117	3	13	6	1,5	45	258
Сівалки	2	35	320	6	10	5	1,5	15	142
Косарки	3	45	135	5,5	18	2,7	1	8	131
Причеви	8	40	274	6	16	4,1	1	12	163
Прес підбирачі	30	30	105	3	13	6	1,5	10	92
Катки	3	40	200	3	16	4,1	1	8	141
Граблі	2	35	117	3	10	5	1,5	12	163
Усього									1550

Річна трудомісткість робіт по сільськогосподарських машинах 1550 люд. -

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		19

год.

1.5 Розрахунок загальної річної трудомісткості та трудомісткості додаткових робіт.

Розрахунок загальної річної трудомісткості та трудомісткості додаткових робіт наведено в таблицях 1.8; 1.9.

Таблиця 1.8 - Загальна трудомісткість за технікою

Тип техніки	Загальна трудомісткість з техніки люд.-год.
Автомобілі	1380
Трактори	1423
Комбайни	206
Сільськогосподарські машини	1550
Разом	4559

Крім основних робіт, кожне ремонтне підприємство виконує додаткові роботи, які приймають у відсотковому відношенні до основних робіт $\sum T_m$.

Таблиця 1.9 - Обсяг додаткових робіт

Вид додаткової роботи	%	$T_{доп}$
Ремонт обладнання	10	456
Відновлення та виготовлення найпростіших деталей	7	319
Ремонт і виготовлення технологічного оснащення та інструменту	5	228
Інші роботи	10	456
Разом		1459

$$T_{об} = \sum T_m + \sum T_{доб} = 4559 + 1459 = 6018 \text{ люд.-год.}$$

1.6 Складання таблиці завантаження майстерні на майбутній рік.

Ремонтні роботи планують з метою забезпечення рівномірного завантаження підприємства протягом року, що сприяє закріпленню виробничих робітників, підвищенню їхньої кваліфікації та дає змогу збільшити продуктивність праці, поліпшити якість ремонту виробу і знизити витрати на виробництво ремонтної продукції.

Рівномірне завантаження ремонтного підприємства може бути досягнуто за

						Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

рахунок коригування термінів ремонту комбайнів, сільськогосподарських машин, а також додаткових (не польових) робіт в осінньо-літній період.

Планування всього обсягу робіт підприємства ведеться по кварталах.

Календарний розподіл ремонтних робіт для одержання рівномірного завантаження підприємства та узгодження строків ремонту машин зі строками зайнятості їх на польових роботах проводять графічно. Основна мета побудови графіка завантаження ремонтного підприємства - рівномірний розподіл обсягу виконуваних робіт протягом року, за якого за кожним видом робіт була б зайнята однакова кількість робітників.

Графік завантаження будують для кожної виробничої ділянки і для підприємства в цілому. При цьому за віссю абсцис відкладають номінальні фонди часу робітника за кварталами (години, дні), за віссю ординат - розрахункове число робітників, які необхідні для виконання відповідного виду робіт.

Для узгодження термінів проведення ремонту сільськогосподарської техніки під графіком завантаження підприємства будують графік виконання основних польових робіт у вигляді відрізків часу.

Для вибору масштабу по осі ординат визначають середньорічну чисельність робітників за формулою:

$$P_{CP} = \frac{T_{об}}{\Phi_{H.P.}}, \quad (1.28)$$

де $\Phi_{об}$ - загальна (сумарна) річна трудомісткість робіт майстерні, люд.-год;

$\Phi_{H.P.}$ - річний номінальний фонд часу робітника

Номінальний річний фонд часу робітника розраховується за формулою:

$$\Phi_{H.P.} = (d_k - d_b - d_{п}) \quad (1.29)$$

де $d_k, d_b, d_{п}$ - відповідно число календарних, вихідних і святкових днів;

$t_{см}$ - тривалість зміни, година.

$d_{пп}$ - число передсвяткових днів.

$$\Phi_{H.P.} = (365 - 115) - 8 - 5 = 1995 \text{ год.};$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		21

$$P_{\text{ср}} = \frac{T_{\text{об}}}{\Phi_{\text{нр}}} = \frac{6018}{1995} = 3 \text{ чол.}$$

За кварталами, які на графіку розмежовують вертикальними лініями, визначають чисельність робітників P_i , за кожним видом робіт на підставі попереднього їхнього розподілу за строками проведення:

$$P_i = \frac{T_i}{\Phi_{\text{н.і}}}, \quad (1.30)$$

де T_i - трудомісткість робіт цього виду, що виконуються в цьому кварталі, люд-год;

$\Phi_{\text{н.і}}$ - номінальний фонд часу робітника за квартал, , ,

$$\Phi_{\text{н1}} = 507 \text{ ч } \Phi_{\text{н2}} = 512 \text{ ч } \Phi_{\text{н3}} = 535 \text{ ч } \Phi_{\text{н4}} = 516 \text{ ч}$$

Річний календарний план складається відповідно до таких вимог:

а) Поточний ремонт тракторів проводиться за цілорічним графіком. У найбільш напружені періоди польових робіт (з травня по серпень) ремонт тракторів не рекомендується;

б) ТО-1, ТО-2, ТО-3 проводять у першому і четвертому кварталі 35...45% від усього обсягу технічних обслуговувань, а в другому і третьому кварталах - 55...65%;

в) поточний ремонт сільськогосподарських машин проводять у першому і четвертому кварталі 60% від усього обсягу поточних ремонтів, а в другому і третьому кварталах - 40%.

г) поточний ремонт і технічне обслуговування автомобілів проводять рівномірно протягом року;

д) додаткові види робіт, пов'язані з ремонтом і виготовленням технологічного оснащення, виготовленням деталей проводять у періоди вільні від ремонту машинотракторного парку.

Таблиця 1.10 - Завантаження майстерні за кварталами на майбутній рік.

Види робіт		Загальна трудомісткість, люд.-год.	Трудомісткість за кварталами люд.-год.			
			1	2	3	4
Автомобілі		1380	304,82	349,16	365,78	360,24
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	Арк.	
					22	

Трактори	1423	391,32	277,98	291,22	462,48
Комбайни	206	45,5	52,12	54,6	53,77
Сільськогосподарські машини	1550	426,25	302,79	317,21	503,75
Ремонт обладнання	456	102,71	117,65	123,25	121,38
Відновлення та виготовлення найпростіших деталей	319	70,46	80,71	84,55	83,27
Ремонт і виготовлення технологічного оснащення	228	50,36	57,69	60,43	59,52
Інші роботи	456	100,72	115,37	120,87	119,04
Разом	6018	1492,14	1353,47	1417,91	1763,45

1.7 Модернізація майстерні з ремонту тракторів

На даний момент на підприємстві Заволзький Агрокомбінат у майстерні не вистачає повною мірою устаткування для поточного ремонту тракторів і допоміжних ділянок. Це пов'язано з відсутністю достатнього технологічного обладнання, слабким ступенем механізації робіт, нераціональним використанням робочого часу і неповним використанням виробничих площ. Виникає необхідність у створенні ділянки для миття автотракторної техніки, зварювальної дільниці та дільниці поточного ремонту тракторів.

Для цього необхідно вирішити низку завдань:

- а) Провести підбір сучасного обладнання з метою розширення можливостей ремонтно-обслуговувальних впливів техніки,
- б) Провести організацію праці на ділянці,
- в) Забезпечити своєчасну діагностику та якісні технічні обслуговування техніки

На наявній базі майстерні представлено новоорганізовану ділянку мийки, ділянку поточного ремонту тракторів, ділянку зварювання.

Перелік обладнання в майстерні до модернізації представлено в таблиці 1.11

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		23

Таблиця 1.11 Перелік обладнання в майстерні до модернізації

Найменування обладнання	Марка або тип	Кількість, шт	Установлена потужність, кВт	Габарити, мм	Займ. площа м ²
Верстак слюсарний	-	6	-	1320×455	0,6
Секція стелажа	-	5	-	1500×600	0,9
Верстат свердлильний	-	3	5,5	1870×970	1,8
Інструментальна шафа	-	1	-	1800×400	0,7
Ящик із піском	-	1	-	500×500	0,1
Шафа для інструменту	ПІ-62	3	-	400×800	0,32
Верстат токарний	1К 62	2	8	1116×2310	2,57
Верстат заточувальний	-	1	1,5	650×935	0,6
Зарядний пристрій	ЗУ-1А	1	1,2	300×380	0,1
Компресор	-	1	1,7	1000×400	0,4
Візок ручний для АКБ	-	1	-	1150×500	0,57
Установка для запуску двигунів	ПУ-2М	1	2,3	600×460	0,27
Разом:		26	20,2		8,93

Перелік обладнання в майстерні після модернізації представлено в таблиці 1.12

Таблиця 1.12 Перелік обладнання в майстерні після модернізації

Найменування обладнання	Марка або тип	Кількість, шт	Установлена потужність, кВт	Габарити, мм	Займ. площа м ²
Домкрат гідравлічний пересувний	Comras 5T-C	1	-	1270×465	0,59
Стенд для розбирання - складання двигунів	М-415	1	-	1120×1160	1,29
Візок підйомний пересувний	LMF-50b	1	-	1093×500	0,54
Прес гідравлічний		1	-	850×600	0,51
Зварювальний апарат	PRO ARC 180	1	7	670×440	0,3
Візок пересувний	-	1	-	1113×41	0,46

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		24

ручний				7	
Стенд для перевірки електрообладнання	КИ-968 М	1	2,2	1545×885	1,36
Ванна мийна	ОМ-1316	1	-	1250×620	0,77
Мийна камера	Механіка КМ-11	1	11,5	1740×1430	2,48
Гайковерт підлоговий	Конструкторська розробка	1	0,75	900×650	0,58
Верстак слюсарний	-	1	-	1320×455	0,6
Інструментальна шафа	-	1	-	400×800	0,32
Разом:		12	22,5		9,8

Після модернізації майстерні кількість обладнання склала 38 одиниць, тобто збільшилася на 46 %, що дасть змогу якісніше обслуговувати та ремонтувати техніку.

Проведено розрахунок завантаження ЦРМ з обслуговування автомобілів, тракторів, комбайнів, сільськогосподарської техніки на майбутній рік.

Проведено організацію ділянки зі зварювання, мийки та модернізовано ділянку з обслуговування тракторів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		25

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Ремонт двигуна Д-245 включає в себе декілька основних етапів. Ось загальний процес:

1. Підготовка до ремонту:

1. Діагностика двигуна: Визначення стану двигуна, виявлення несправностей та зношених компонентів.

2. Демонтаж двигуна: Витягування двигуна з транспортного засобу для зручності ремонту.

2. Розбирання двигуна:

1. Розбирання компонентів: Зняття кришок, головки блоку циліндрів, поршнів, шатунів, колінчастого вала тощо.

2. Оцінка стану компонентів: Вимірювання та оцінка зношеності циліндрів, поршнів, клапанів, розподільчого вала та інших деталей.

3. Відновлення або заміна компонентів:

1. Розточка циліндрів: Якщо циліндри зношені, їх потрібно розточити під ремонтний розмір.

2. Заміна поршнів та кілець: При необхідності встановлюються нові поршні та кільця.

3. Відновлення або заміна клапанів та сідлів клапанів: При потребі проводиться шліфування або заміна цих деталей.

4. Шліфування колінчастого вала: Якщо на валу є зношення, його потрібно шліфувати під ремонтний розмір.

5. Перевірка та заміна підшипників: Підшипники колінчастого та розподільчого валів перевіряються і при необхідності замінюються.

4. Збірка двигуна:

1. Збірка компонентів: Встановлення всіх відновлених або нових деталей на місце.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Боровський			ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.									26	2	
Н. Контр.											
Затверд.											

2. Регулювання зазорів: Регулювання зазорів клапанів, поршнів та інших компонентів відповідно до технічних вимог.

3. Установка двигуна на транспортний засіб: Повернення двигуна на місце та підключення всіх необхідних систем.

5. Тестування:

1. Перший запуск двигуна: Перевірка правильності роботи всіх систем.

2. Контрольні вимірювання: Перевірка тиску масла, температури охолоджуючої рідини та інших параметрів.

3. Випробування на стенді: Перевірка роботи двигуна під навантаженням.

6. Завершальні роботи:

1. Регулювання та налаштування: Остаточні налаштування та регулювання для оптимальної роботи двигуна.

2. Документація: Запис всіх виконаних робіт та встановлених деталей.

Цей процес може варіюватися в залежності від конкретного стану двигуна та вимог виробника.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		27

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

Різноманіття робіт, що виконуються при ТО та ремонті сільськогосподарської техніки, розбиранню та складанню вузлів та агрегатів при відносно невеликій програмі навіть у великих ремонтних підприємствах вимагає використання в основному універсального обладнання та застосування великої кількості спеціальних пристосувань та інструменту.

Використання різних пристосувань при зміцненні та відновленні деталей машин дозволяє підвищити продуктивність праці, підвищити якість продукції підприємств, розширює технологічні можливості обладнання, полегшує умови праці робітників, підвищує безпеку їх роботи.

В даному дипломному проекті запропоновано використання спеціального пристосування для знімання гільз з блока циліндрів двигуна Д-245.

3.1 Аналіз конструкції виробу

Гільзи циліндрів є тонкостінними оболонками, тобто ці деталі мають тонкі стінки, великі діаметри і довжину. У двигуна Д-245 вони мокрого типу, відлиті з спеціального чавуну з перлітною структурою твердістю HRC 42 ... 50. Робоча поверхня гільзи гартується струмами високої частоти і ретельно шліфується і полірується.

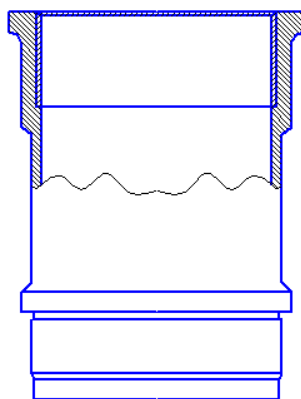


Рис. 3.1. Гільза двигуна Д-245

					КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Боровський						
Перевір.					Літ.		Арк.	Аркушів
							28	3
Н. Контр.								
Затверд.								

У верхній частині гільзи є зав'язаний бурт, нижньою площиною якого гільза встановлюється на відповідний зав'язаний торець блоку циліндрів. Верхній торець бурту має виступ, що оберігає прокладку голівки циліндрів від безпосереднього впливу на неї гарячих газів, а виступання бурту над площиною блока забезпечує надійне ущільнення газового стику. Центрування гільзи здійснюється за допомогою двох оброблених поясів - верхнього та нижнього, розміщених на її зовнішній поверхні.

Нижній пояс гільзи ущільнюється двома гумовими кільцями, які встановлюються в канавках блоку, запобігаючи тим самим потрапляння води з водяної сорочки блоку в порожнину масляного картера двигуна.

Ущільнення гільзи у верхній частині надійно здійснюється затягим буртом і прокладкою головки циліндрів.

3.2 Будова та принцип дії пристрою

Знімач для гільз головки блока циліндрів двигуна Д-245 складається з верхньої плити 6, нижньої плити 7, зворотнього молота 6, валу 4 та обмежувача 1. Для прижимання верхньої плити до блока слугує затяжна гайка 4 з шайбою 5.

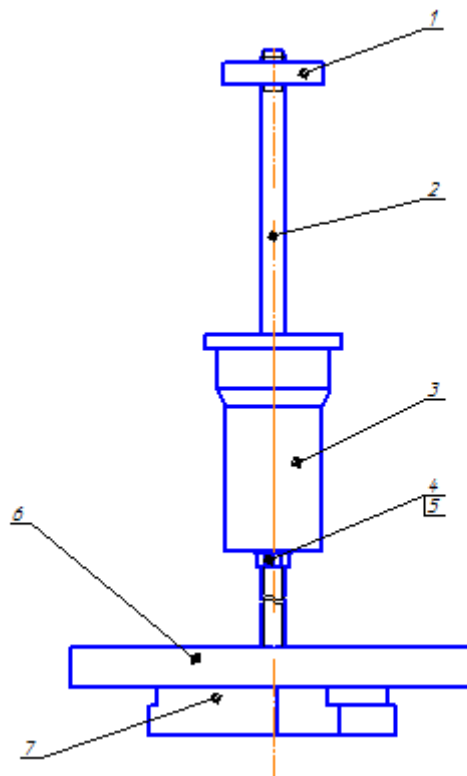


Рис 3.2. Знімач гільз двигуна Д-245

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		29

Нижню плиту закріплюємо в нижню частину гільзи, вкручуємо в неї вал і прижимаємо гільзу верхньою плитою за допомогою затяжної гайки. Різкими ударами молота 3 по обмежувачу 1 вибиваємо гільзу із блока циліндрів.

3.3 Розрахунок валу на міцність при ударі

1. Прикладаємо до системи в місці удару в напрямку удару силу, що дорівнює вазі молота, знаходимо реакції опор:

$$R_B = Q, H_A = H_B = Q_c / (2a) \quad (3.1)$$

2. Обчислюємо статичне переміщення точки удару молота в вертикальному напрямку, використовуючи метод Верещагіна :

$$\delta_{ст} = \frac{1}{EI} \cdot \left(2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{Q \cdot c}{2} \cdot a \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{c}{2} + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{Q \cdot c}{2} \cdot \frac{c}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{c}{2} \right) = \frac{Qc^2}{6EI} \left(a + \frac{c}{2} \right); \quad (3.2)$$

$$\delta_{ст} = \frac{1000 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 64}{12 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot \pi \cdot 6^4 \cdot 10^{-8}} = 1,456 \cdot 10^{-4} \text{ м.}$$

3. Визначаємо коефіцієнт динамічності:

$$K_D = 1 + \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_{ст}}} = 1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 0,004}{1,456 \cdot 10^{-4}}} = 54,95 \quad (3.3)$$

4. Визначаємо максимальні статичні напруження.

$$\sigma_{ст} = \frac{M}{W} = \frac{Q_c}{2W} = \frac{100 \cdot 32}{2 \cdot \pi \cdot 0,06^3} = 23,6 \text{ МПа} \quad (3.4)$$

5. Визначаємо максимальне напруження на валу в момент удару, так як в межах закону Гука напруження і переміщення зв'язані лінійними залежностями, то:

$$\sigma_d = K_D \sigma_{ст} = 54,95 \cdot 23,6 = 1297 \text{ МПа} \quad (3.5)$$

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Дотримання техніки безпеки при ремонті двигуна Д-245 є важливим для запобігання нещасних випадків і забезпечення безпеки робітників. Ось основні правила техніки безпеки:

Загальні правила:

1. Інструктаж з техніки безпеки: Перед початком робіт всі працівники повинні пройти інструктаж з техніки безпеки.
2. Індивідуальні засоби захисту (ІЗЗ): Використовуйте захисний одяг, рукавиці, захисні окуляри та каски.
3. Чистота та порядок на робочому місці: Підтримуйте чистоту та порядок на робочому місці, щоб уникнути травм та аварійних ситуацій.

Підготовка до роботи:

1. Вимкнення двигуна: Перед початком ремонту переконайтесь, що двигун вимкнений і не може бути запущений випадково.
2. Охолодження двигуна: Переконайтесь, що двигун охолоджений перед початком робіт, щоб уникнути опіків.
3. Провірка наявності інструментів та обладнання: Перевірте справність інструментів та обладнання перед використанням.

Робота з паливною системою:

1. Запобігання витoku палива: При роботі з паливною системою запобігайте витoku палива, яке може призвести до пожежі.
2. Вентиляція: Забезпечте належну вентиляцію приміщення для уникнення накопичення шкідливих парів.

Робота з електрообладнанням:

1. Вимкнення електроживлення: Перед початком робіт з електрообладнанням переконайтесь, що воно вимкнене.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Боровський			ОХОРОНА ПРАЦІ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.									31	2	
Н. Контр.											
Затверд.											

2. Перевірка ізоляції: Перевіряйте ізоляцію проводів та електрообладнання на наявність пошкоджень.

Робота з підйомними механізмами:

1. Правильне використання підйомних механізмів: Використовуйте тільки справні підйомні механізми та інструменти для підйому важких деталей.

2. Стабільність навантаження: Забезпечте стабільність підйомного обладнання та навантаження під час роботи.

Додаткові заходи:

1. Обережність з рідинами: Уникайте контакту з гарячими рідинами та мастилами.

2. Використання спеціальних інструментів: Використовуйте спеціальні інструменти та обладнання для конкретних завдань, щоб уникнути травм.

3. Дотримання інструкцій: Завжди дотримуйтесь інструкцій виробника та правил технічного обслуговування.

Перша допомога:

1. Наявність аптечки: На робочому місці повинна бути аптечка першої допомоги.

2. Навички першої допомоги: Працівники повинні мати навички надання першої допомоги.

Дотримання цих правил допоможе забезпечити безпеку під час ремонту двигуна Д-245 та запобігти нещасним випадкам.

						Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для розрахунку собівартості та терміну окупності знімача гільз, враховуючи дані про трудомісткість, вартість деталей, річну програму використання, економію від одного застосування, а також прямі, непрямі витрати та ЄСВ, використовуємо наступні формули та кроки:

1. Прямі витрати на виготовлення знімача гільз:

- Матеріальні витрати (C_m): 1150 гривень.

- Оплата праці (C_p): Зарплата робітників ($C_{зар}$) + ЄСВ.

$$C_{зар} = \text{Трудомісткість (Т)} * \text{Годинна тарифна ставка (Т}_{ст}) \quad (5.1)$$

ЄСВ = 22% від зарплати робітників.

2. Непрямі витрати: беремо умовно 50% від прямих витрат ($C_{нп}$).

3. Собівартість знімача гільз (C):

$$C = C_m + C_p + C_{нп}. \quad (5.2)$$

4. Річна економія (E_p):

$$E_p = E_z * N. \quad (5.3)$$

E_z - Економія від одного застосування

N - Річна програма використання

5. Термін окупності ($T_{ок}$):

$$T_{ок} = C / E_p \quad (5.4)$$

C – собівартість

E_p – річна економія

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Боровський			ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		Літ.	Арк.
Перевір.								33
								2
Н. Контр.								
Затверд.								

Таблиця 5.1 – Вартість деталей знімача гільз

№ п/п	Деталь	Ціна, грн
1	Упор	20
2	Вал	120
3	Молот	250
4	Гвинт	40
5	Шайба	20
6	Верхня плита	350
7	Нижня плита	350
Всього		1150

Для розрахунку приймемо умовно тарифну ставку, наприклад, 100 гривень за годину.

Розрахунки:

1. Прямі витрати:

- Оплата праці:

- $C_{\text{зар}} = 8,6 \text{ люд-год.} * 100 \text{ грн/год} = 860 \text{ грн.}$

- $\text{ЄСВ} = 22\% \text{ від } 860 \text{ грн} = 189,2 \text{ грн.}$

- $C_p = 860 \text{ грн} + 189,2 \text{ грн} = 1049,2 \text{ грн.}$

- Матеріальні витрати:

- $C_m = 1150 \text{ грн.}$

2. Непрямі витрати:

- $C_{\text{нп}} = 50\% \text{ від } (1150 \text{ грн} + 1049,2 \text{ грн}) = 0,5 * 2199,2 \text{ грн} = 1099,6 \text{ грн.}$

3. Собівартість знімача гільз:

- $C = C_m + C_p + C_{\text{нп}} = 1150 \text{ грн} + 1049,2 \text{ грн} + 1099,6 \text{ грн} = 3298,8 \text{ грн.}$

4. Річна економія:

- $E_p = 1350 \text{ грн} * 120 \text{ раз} = 162000 \text{ грн.}$

5. Термін окупності:

- $T_{\text{ок}} = C / E_p = 3298,8 \text{ грн} / 162000 \text{ грн} \approx 0,02 \text{ року (або } \approx 7,5 \text{ днів).}$

Таким чином, термін окупності знімача гільз становить приблизно 7,5 днів.

						Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У процесі виконання дипломного проєкту на тему «Організація технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки з детальною розробкою відділення ремонту двигунів внутрішнього згорання» були отримані наступні результати та зроблені наступні висновки:

1. Аналіз стану технічного обслуговування сільськогосподарської техніки:

- Проведено детальний аналіз сучасного стану технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки. Виявлено основні проблеми та виклики, з якими стикаються сільськогосподарські підприємства у цій сфері.

- Визначено, що ефективне технічне обслуговування та своєчасний ремонт є ключовими факторами для підтримки високої продуктивності та довговічності техніки.

2. Розробка концепції організації технічного обслуговування:

- Розроблено концепцію організації технічного обслуговування сільськогосподарської техніки, яка включає в себе планування, проведення та контроль за технічними обслуговуваннями.

- Визначено необхідність створення сучасної матеріально-технічної бази для обслуговування та ремонту техніки, що включає спеціалізовані інструменти, обладнання та програмне забезпечення.

3. Розробка відділення ремонту двигунів внутрішнього згорання:

- Виконано детальну розробку відділення ремонту двигунів внутрішнього згоряння, включаючи розташування, оснащення та технологічні процеси.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Боровський			ВИСНОВКИ			Лім.	Арк.	Аркушіє	
Перевір.									35	2	
Н. Контр.											
Затверд.											

- Визначено оптимальні параметри для роботи відділення, зокрема потужність, продуктивність та необхідний персонал.

- Описано технологічний процес ремонту двигунів внутрішнього згоряння, включаючи діагностику, розбирання, дефектацію, ремонт, збирання та випробування.

4. Економічна ефективність:

- Проведено розрахунок економічної ефективності організації технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

- Встановлено, що впровадження розроблених заходів дозволяє зменшити витрати на ремонт та обслуговування, підвищити продуктивність техніки та зменшити час простою.

5. Висновки та рекомендації:

- Підтверджено, що впровадження розроблених у дипломному проєкті заходів дозволить значно покращити якість технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

- Рекомендовано запровадити регулярне навчання персоналу, використання сучасних технологій та обладнання для підвищення ефективності роботи відділення ремонту двигунів внутрішнього згоряння.

- Запропоновано створення системи моніторингу та контролю якості виконаних робіт для забезпечення високих стандартів обслуговування.

Таким чином, результати дипломного проєкту демонструють можливість значного покращення процесів технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки, що в свою чергу сприятиме підвищенню ефективності та продуктивності сільськогосподарських підприємств.

						Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Паладійчук Ю.Б. Методи та засоби при експлуатаційній обкатці машин та механізмів / Ю.Б. Паладійчук, О.В. Гуцаленко, Т.В. Чорна // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – Вінниця: ВНАУ, 2012. – Випуск 10 (59). – Т. 2 – С. 110-113.
2. Пришляк В.М. Аналіз показників роботи двигуна Д-240 за розрахунками комп'ютерної програми DIESEL-RK / В.М. Пришляк, А.А. П'ясецький, С.А. Бурлака // Техніка, енергетика, транспорт АПК. – Вінниця : ВНАУ, 2015. – Випуск 2 (90). – С. 28-32.
3. Гунько І.В. Транспорт - актуальні проблеми та сьогодення / І.В. Гунько, О.В. Гуцаленко // Техніка, енергетика, транспорт АПК. – Вінниця : ВНАУ, 2015. – Випуск 2 (90). – С. 98-103.
4. Пришляк В.М. Визначення ефективності роботи автотракторних двигунів адаптованих для часткових режимів навантаження / В.М. Пришляк, А.А. П'ясецький, С.А. Бурлака // Техніка, енергетика, транспорт АПК. – Вінниця : ВНАУ, 2016. – Випуск 3 (95). – С. 57-62.
5. Анісімов В.Ф. Випробування автотракторних дизельних двигунів внутрішнього згорання / В.Ф. Анісімов, А.А. П'ясецький. – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2010. - 41 с.
6. Паладійчук Ю.Б. Методичні вказівки до виконання курсового проекту і розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Ремонт машин та обладнання» для студентів денної та заочної форми навчання зі спеціальностей 7.091902. та 8.091902 «Механізація сільського господарства» ОКР «Спеціаліст», «Магістр» / Ю.Б. Паладійчук, І.О. Пахнющий, О.О. Труханська, Р.В. Будяк. - Вінниця: ВЦ ВДАУ, 2007. – 43 с.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					Лім.	Арк.	Аркушів		
Розроб		Боровський			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ								
Перевір.											37	1	
Н. Контр.													
Затверд.													