

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Організація технічного обслуговування техніки в умовах
машинно-тракторного парку проєктного сільськогосподарського
підприємства Житомирського району Житомирської області з детальною
розробкою ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320»

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

спеціальності: 208 «Агроінженерія»
(галузь знань, спеціальність)

Антон ЯЦКОВСЬКИЙ

(власне ім'я та прізвище)

Керівник

Ігор БУЧКО

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

(повне найменування вищого навчального закладу)

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»

Т.Б. Веремій

“ ” 20__ року

З А В Д А Н Н Я **НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Яцковському Антону Валентиновичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту «Організація технічного обслуговування техніки в умовах машинно-тракторного парку проєктного сільськогосподарського підприємства Житомирського району Житомирської області з детальною розробкою ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320».

Керівник проєкту (роботи) Бучко Ігор Олександрович

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

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “25” жовтня 2023 року № 433у

2. Строк подання студентом проєкту 14.06.2024 року.

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

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

- Вступ.

- Розрахунок параметрів машинно-ремонтної майстерні.

- Технологічна частина

- Конструктивна частина.

- Охорона праці та техніка безпеки при проведенні технічного обслуговування автомобіля камаз-5320

- Економічна частина.

- Висновки та пропозиції.

- Список використаної літератури.

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

- План-графік технічного обслуговування і ремонту автомобілів господарства.

- Технологічна карта на виконання ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320.

- Пристосування для перевірки форсунок

- Деталювання (кулачковий вал, корпус, кожух, розподільник).

6. Консультанти розділів проєкту

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

7. Дата видачі завдання 26.10.2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Вступ	26.10.23-15.11.23	виконано
2	Розрахунок параметрів машинно-ремонтної майстерні	16.11.23-20.12.23	виконано
3	Технологічна частина	21.12.23-10.01.24	виконано
4	Конструктивна частина	11.01.24-14.02.24	виконано
5	<u>Охорона праці та техніка безпеки при проведенні технічного обслуговування автомобіля камаз-5320</u>	15.02.24-07.03.24	виконано
6	Економічна частина	08.03.24-04.04.24	виконано
7	Висновки та пропозиції	05.04.24-30.04.24	виконано
8	Список використаної літератури	01.05.24-09.05.24	виконано
9	Графічна частина	10.05.24-31.05.24	виконано

Студент

(підпис)

Антон ЯЦКОВСЬКИЙ

(власне ім'я та прізвище)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис)

Ігор БУЧКО

(власне ім'я та прізвище)

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	К-ть. арк.	№ прим.	Примітка
			<u>Документація</u>			
1	A4	.ПЗ	Пояснювальна записка			
			Графічний матеріал			
2	A1	.ПГ	План-графік ТО і ремонту	1		
3	A1	.ТК	Технологічна карта ТО			
			і ремонту автомобілів	1		
4	A1	.000.СК	Прилад для перевірки	1		
			форсунок			
			<u>Деталі</u>			
5	A3	.002	Корпус	1		
6	A3	.003	Розподільник	1		
7	A3	.006	Кулачковий вал	1		
8	A3	.015	Кожух корпуса	1		

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Відомість до дипломного проекту			Літера	Арк.	Аркуші		
Розроб.	Яцковський											
Перевірів												
Н. Контр.												
Затверд.												

«Організація технічного обслуговування техніки в умовах машинно-тракторного парку проектного сільськогосподарського підприємства Житомирського району Житомирської області з детальною розробкою ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320»

АНОТАЦІЯ

У роботі представлено аналіз господарства та виконане відповідне завдання.

Здійснено визначення чисельності необхідних працівників, а також розмірів і обладнання пункту технічного обслуговування, включаючи освітлення та вентиляцію.

Також описано методику технічного обслуговування автомобілів та детально пропрацьовано процедуру проведення ТО-2 для автомобіля КАМАЗ-5320.

В конструкторській частині розроблено пристрій для тестування форсунок, впровадження якого сприятиме поліпшенню умов праці, підвищенню якості обслуговування та ефективності роботи.

Також впроваджено заходи з охорони праці і оцінено економічні показники проекту. Вартість конструкторської розробки складає 9042,19 грн., термін окупності 2,2 року.

Результати проведених досліджень можемо рекомендувати до впровадження в умовах господарства.

Ключові слова:, ФОРСУНКА, ПРИЛАД, МАНОМЕНТ, ВИСОКИЙ ТИСК, ПОКАЗНИКИ, ШТРИХПРОБЕР.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАШИННО-РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ.....	
1.1. Розрахунок кількості ремонтних робіт та технічного обслуговування тракторів і автомобілів.....	
1.2 Розрахунок трудомісткості ТО і ремонтів тракторів.....	
1.3 Режим роботи і фонд часу.....	
1.4 Визначення кількості працівників та площі ПТО.....	
1.5 Розрахунок освітлення та вентиляції.....	
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
2.1. Технічна характеристика автомобіля КАМАЗ-5320.....	
2.2. Технологія ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320.....	
3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	
3.2. Будова і робота приладу.....	
3.3. Розрахунок валу.....	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ.....	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	
5.1 Розрахунок собівартості пристрою для затягування штуцерів.....	
5.2 Розрахунок економічної ефективності пристосування.....	
ВИСНОВОК.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	

<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	«Організація технічного обслуговування техніки в умовах машинно-тракторного парку проектного сільськогосподарського підприємства Житомирського району Житомирської області з детальною розробкою ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320»	<i>Літера</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуші</i>
<i>Розроб.</i>		Яцковський						
<i>Перевір.</i>								
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

ВСТУП

Автомобільний транспорт відіграє важливу роль в загальній транспортній системі країни. Автомобілі широко використовуються в народному господарстві: для доставки сировини на промислові підприємства та вивезення готової продукції, у будівництві споруд, а також для масових перевезень сільськогосподарської продукції. Крім того, автомобільний транспорт є ключовим для перевезення пасажирів. Жодне підприємство не може ефективно функціонувати без автомобілів.

Працівники автомобільного транспорту повинні задовольняти потреби народного господарства. Це можливо за умови покращення організації технічної підготовки автомобілів до експлуатації, що дозволить знизити втрати часу через простої під час технічного обслуговування та ремонту, а також підвищити ефективність використання матеріальних та трудових ресурсів. Необхідний новий підхід до організації технічного обслуговування та ремонту.

Сучасний автомобільний транспорт характеризується концентрацією рухомого складу у великих автотранспортних підприємствах та посиленням спеціалізації. Це дозволяє застосовувати передову технологію, підвищувати якість технічного обслуговування та ремонту автомобілів, збільшувати продуктивність праці та знижувати витрати на утримання рухомого складу.

Удосконалення технології технічного обслуговування і ремонту автомобілів є важливим для розробки організаційної структури виробництва, що відповідає принципам спеціалізації, кооперації, економічності, ритмічності та неперервності.

Метою цього дипломного проекту є систематизація, узагальнення та практичне застосування набутих знань для вирішення інженерних завдань, пов'язаних з організацією технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

					ВСТУП		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>	ЯЦКОВСЬКИЙ						
<i>Перевір.</i>					ВСТУП		
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>							
					<i>Літера</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАШИННО-РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Завдання для подальшого обчислення:

Марка енергетичний засіб	Витрата пального, л	План на рік
К-774	36700	24130
ХТЗ-16131-03	31250	16540
ХТЗ-17221-19	6700	19350
МТЗ-102	760	15020
МТЗ-80Л	5260	11270
ХТЗ-1410	18650	12430
МТЗ-80Л	25780	9640
ЮМЗ-8070	19760	9820
КАМАЗ-5320	98000	33000
ЗІЛ-4320	125000	45000

1.1 Розрахунок кількості ремонтів і ТО тракторів та автомобілів

Кількість капітальних ремонтів, КР:

$$N_{кр} = \frac{H + \Pi}{P}; \quad (1.1)$$

Кількість поточних ремонтів, ПР:

$$N_{пр} = \frac{H_{пр} + \Pi}{P_{пр}} - N_{кр}; \quad (1.2)$$

Кількість технічних обслуговувань №3, ТО – 3:

$$N_{ТО-3} = \frac{H_{ТО-3} + \Pi}{P_{ТО-3}}; \quad (1.3)$$

Кількість технічних обслуговувань №2, ТО – 2:

$$N_{ТО-2} = \frac{H_{ТО-2} + \Pi}{P_{ТО-2}} - N_{кр} - N_{пр} - N_{ТО-3}; \quad (1.4)$$

Кількість технічних обслуговувань №1, ТО – 2:

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		ЯЦКОВСЬКИЙ			РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАШИННО-РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ	Літера	Арк.	Аркушів
Перевір.								
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.								

$$N_{TO-1} = \frac{H_{TO-1} + \Pi}{P_{TO-1}} - N_{кр} - N_{пр} - N_{TO-3} - N_{TO-2}; \quad (1.5)$$

де $H_{кр}$, $H_{пр}$, $H_{то-3}$, $H_{то-2}$, $H_{то-1}$ - обсяг робіт відповідно від останнього капітального, поточних ремонтів;

Π - плановий обсяг робіт, л палива;

$P_{кр}$, $P_{пр}$, $P_{то-3}$, $P_{то-2}$, $P_{то-1}$ - періодичність проведення відповідно капітального, поточного ремонтів, ТО-3, ТО-2, ТО-1, кг палива.

Для трактора К-774:

$$N_{кр} = \frac{H + \Pi}{P} = \frac{36700 + 24130}{270000} = 0,1$$

Приймаємо $N_{кр} = 0$.

$$N_{пр} = \frac{H_{пр} + \Pi}{P_{пр}} - N_{кр} = \frac{10000 + 24130}{90000} - 0 = 0,4$$

Приймаємо $N_{пр} = 0$.

$$N_{TO-3} = \frac{H_{TO-3} + \Pi}{P_{TO-3}} - N_{кр} - N_{пр} = \frac{500 + 24130}{45000} - 0 - 0 = 0,5$$

Приймаємо $N_{TO-3} = 0$.

$$N_{TO-2} = \frac{H_{TO-2} + \Pi}{P_{TO-2}} - N_{кр} - N_{пр} - N_{TO-3} = \frac{250 + 24130}{22500} - 0 - 0 - 0 = 1,1$$

Приймаємо $N_{TO-2} = 1$.

$$N_{TO-1} = \frac{H_{TO-1} + \Pi}{P_{TO-1}} - N_{кр} - N_{пр} - N_{TO-3} - N_{TO-2} = \frac{100 + 24130}{5625} - 0 - 0 - 0 - 1 = 4,5$$

Приймаємо $N_{TO-1} = 4$.

Для решти енергетичних засобів розраховуємо аналогічно (таблиця 1.1).

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

КАМАЗ-5320:

$$N_{кр} = \frac{H + \Pi}{P_{кр}} = \frac{98000 + 33000}{200000} = 1,08$$

Приймаємо $N_{кр} = 1$.

$$N_{ТО-2} = \frac{H_{ТО-2} + \Pi}{P_{ТО-2}} - N_{кр} = \frac{1000 + 33000}{10000} - 1 = 3,7$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 4$.

$$\begin{aligned} N_{ТО-1} &= \frac{H_{ТО-1} + \Pi}{P_{ТО-1}} - N_{кр} - N_{ТО-2} = \\ &= \frac{500 + 33000}{2500} - 1 - 4 = 13,6 \end{aligned}$$

Приймаємо $N_{ТО-1} = 14$.

1.2 Розрахунок трудомісткості ТО і ремонтів тракторів

$$T_{\Sigma} = N_{кр} \cdot T_{кр} + N_{ІР} \cdot T_{ІР} + N_{ТО-3} \cdot T_{ТО-3} + N_{ТО-2} \cdot T_{ТО-2} + N_{ТО-1} \cdot T_{ТО-1} + N_{СО} \cdot T_{СО} \quad (1.6)$$

К-774

$$T_{\Sigma} = 4 \cdot 4,2 + 1 \cdot 18,3 = 35,1$$

Приймаємо $T_{\Sigma} = 35$

$$T_{\Sigma} = N_{кр} \cdot T_{кр} + N_{ТО-2} \cdot T_{ТО-2} + N_{ТО-1} \cdot T_{ТО-1} + N_{СО} \cdot T_{СО} + \frac{L_{ІІІ}}{1000} \cdot T_{ІР} \quad (1.7)$$

КАМАЗ-5320

$$T_{\Sigma} = 1 \cdot 18,2 + 4 \cdot 5,85 + 14 \cdot 9,1 + \frac{33000}{1000} \cdot 16,8 = 941,8$$

Приймаємо 941

Дані розрахунків заносимо до таблиці:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Таблиця 1.1 Річна програма та трудомісткість ремонту та ТО

Марка трактора	КР	ІПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1	СО	ТΣ
К-774	-	-	-	1	4	2	35
ХТЗ-16131-03	-	-	-	-	3	2	49
ХТЗ-17221-19	-	-	1	1	7	2	45
МТЗ-102	-	-	1	2	8	2	78
МТЗ-80Л	-	-	-	-	1	2	20
ХТЗ-1410	-	-	-	1	4	2	42
МТЗ-80Л	-	-	1	1	6	2	52
ЮМЗ-8070	-	-	1	1	5	2	77
КАМАЗ-5320	-	-	-	5	15	2	1070
ЗІЛ-4320	1	-	-	4	14	2	941
Всього							2409

Загальна трудомісткість ремонту та ТО

$$\Sigma T_{\Sigma} = T_{\Sigma K-774} + T_{\Sigma X\Gamma Z-16131-03} + T_{\Sigma X\Gamma Z-17221-19} + T_{\Sigma M\Gamma Z-102} + T_{\Sigma M\Gamma Z-80\text{Л}} + T_{\Sigma X\Gamma Z-1410} + T_{\Sigma M\Gamma Z-80\text{Л}} + T_{\Sigma Y\text{OM}\Gamma Z-8070} + T_{\Sigma K\text{AMAZ}-5320} + T_{\Sigma \text{ЗИЛ}-4320}$$

$$\Sigma T_{\Sigma} = 35 + 49 + 45 + 78 + 20 + 42 + 52 + 77 + 1070 + 941,8 = 2409$$

1.3 Режим роботи і фонд часу

$$\Phi_{p.ч.} = (d_{p.} - d_{вих.} - d_{св.} - d_{відп.}) \cdot t_{доб.} \cdot \eta \quad (1.8)$$

$$\Phi_{p.ч.} = (365 - 104 - 24 - 11) \cdot 8 \cdot 0,98 = 1787$$

1.4 Визначення кількості працівників та площі ПТО

$$P = \frac{\Sigma T_{\Sigma}}{\Phi_{p.ч.}} = \frac{2409}{1787} = 1,2$$

Приймаємо $P = 2$

$$S_{ПТО} = P \cdot K_{ПТО} \quad (1.9)$$

де $K_{\text{ПТО}} = 30$

$$S_{\text{ПТО}} = 2 \cdot 30 = 60 \text{ м}^2$$

Ширина $A = 6 \text{ м}$

Довжина $L = 10 \text{ м}$

1.5 Розрахунок освітлення та вентиляції

Для розрахунку освітлення та вентиляції в ремонтній майстерні площею 60 квадратних метрів потрібно врахувати кілька аспектів.

-Освітлення

1. Розрахунок освітлення

Освітлення в ремонтній майстерні повинно забезпечувати хорошу видимість для безпечної та ефективної роботи. Стандартний рівень освітленості для таких приміщень становить близько 300-500 люкс.

Кроки для розрахунку освітлення:

1. Визначення рівня освітленості (E):

- Вибираємо 400 люкс як середній рівень освітленості.

2. Площа приміщення (A):

- $A = 60 \text{ м}^2$

3. Коефіцієнт запасу (K):

- $K = 1.5$ (для врахування зниження освітленості з часом)

4. Розрахунок загальної необхідної світлової потужності (Φ):

$$\Phi = E \times A \times K \quad (1.10)$$

$$\Phi = 400 \times 60 \times 1.5 = 36000 \text{ люменів}$$

5. Вибір світильників:

- Наприклад, використовуємо LED світильники потужністю 2000 люменів кожен.

- Кількість світильників: $36000 / 2000 = 18$

Отже, потрібно 18 LED світильників по 2000 люменів кожен.

Вентиляція

2. Розрахунок вентиляції

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для забезпечення належної вентиляції в ремонтній майстерні потрібна кратність повітрообміну. Для ремонтних майстерень рекомендована кратність повітрообміну складає 6-10 разів на годину.

Кроки для розрахунку вентиляції:

1. Об'єм приміщення (V):

- Висота стелі припустимо 3 метри.

$$V=A \times H \quad (1.11)$$

$$V=60 \times 3=180 \text{ м}^3$$

2. Кратність повітрообміну (n):

- Вибираємо середнє значення 8 разів на годину.

3. Необхідна кількість повітря (L):

$$L=V \times n \quad (1.12)$$

$$L=180 \times 8=1440 \text{ м}^3/\text{год}$$

Отже, потрібна вентиляційна система, яка забезпечить повітрообмін 1440 кубометрів на годину.

Висновок

- Освітлення: Потрібно встановити 18 LED світильників по 2000 люменів кожен для досягнення необхідного рівня освітленості.

- Вентиляція: Потрібна вентиляційна система з повітрообміном 1440 кубометрів на годину для забезпечення належної якості повітря в майстерні.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Технічна характеристика автомобіля КАМАЗ-5320

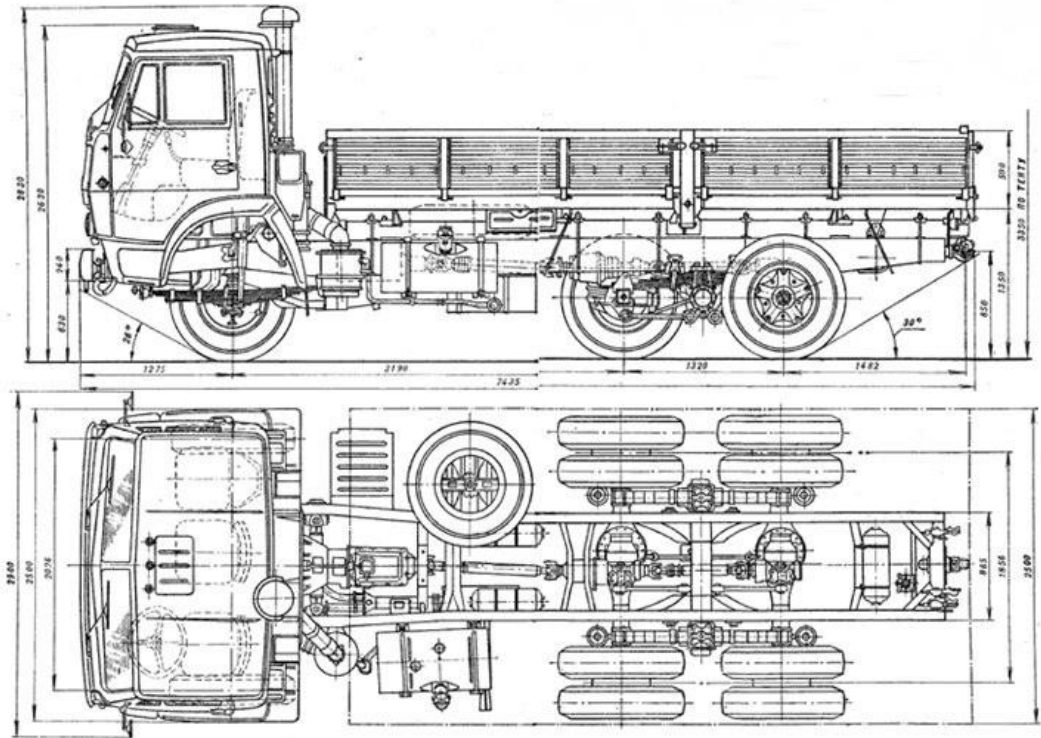


Рис. 2.1. Загальний вигляд автомобіля КАМАЗ-5320

1. Загальні характеристики:

- Виробник: КАМАЗ (Камський автомобільний завод)
- Модель: КАМАЗ-5320
- Тип кузова: Вантажний автомобіль
- Колісна формула: 6x4

2. Габаритні розміри:

- Довжина: 7320 мм
- Ширина: 2500 мм
- Висота: 2900 мм
- Колісна база: 3190 + 1320 мм
- Кліренс (дорожній просвіт): 280 мм

3. Вантажопідйомність:

- Максимальна вантажопідйомність: 8000 кг

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Яцковський			ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА				Літера	Арк.	Аркушіє	
Перевір.												
Реценз.												
Н. Контр.												
Затверд.												

- Повна маса автомобіля: 14825 кг

- Споряджена маса: 6525 кг

4. Двигун:

- Модель: КАМАЗ-740

- Тип: V-подібний, 8-циліндровий дизельний з турбонаддувом

- Робочий об'єм: 10,85 л

- Максимальна потужність: 210 к.с. (154,5 кВт) при 2600 об/хв

- Максимальний крутний момент: 637 Н·м при 1500-1800 об/хв

- Ступінь стиснення: 16,5

5. Трансмісія:

- Тип коробки передач: Механічна, 5-ступенева

- Зчеплення: Сухе, однодискове

6. Ходова частина:

- Передня підвіска: Ресорна, залежна

- Задня підвіска: Ресорна, залежна з додатковими ресорами

- Тип гальмівної системи: Пневматична, з барабанними гальмами на всіх колесах

7. Електрообладнання:

- Напруга бортової мережі: 24 В

- Генератор: 28 В, 1000 Вт

- Акумулятор: 2x12 В, 190 А·год

8. Паливна система:

- Об'єм паливного бака: 250 л

- Витрата палива: близько 30 л/100 км (залежно від умов експлуатації)

9. Шини:

- Тип шин: 260-508Р (9.00R20)

- Тиск в шинах: 0.45-0.55 МПа (залежно від навантаження)

10. Максимальна швидкість:

- 80 км/год

11. Радіус повороту: - 10 м

12. Переваги та особливості:

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Міцна рама та підвіска, розраховані на важкі навантаження.
- Висока прохідність та надійність в експлуатації.
- Можливість експлуатації в різних кліматичних умовах.

Ці характеристики забезпечують КАМАЗ-5320 високу продуктивність і надійність у важких умовах експлуатації, роблячи його одним з найпопулярніших вантажних автомобілів у своєму класі.

2.2. Технологія ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320

Технологія проведення технічного обслуговування другого рівня (ТО-2) автомобіля КАМАЗ-5320 включає комплекс робіт, спрямованих на підтримання його технічного стану та забезпечення надійної експлуатації. ТО-2 проводиться через певний пробіг автомобіля або через визначений час експлуатації.

Основні етапи проведення ТО-2 для автомобіля КАМАЗ-5320

1. Підготовчі роботи

1.1. Очищення автомобіля від бруду та пилу.

1.2. Перевірка наявності необхідних інструментів та матеріалів для проведення ТО-2.

1.3. Огляд автомобіля для виявлення видимих пошкоджень та дефектів.

2. Роботи з двигуном

2.1. Перевірка і заміна масла в двигуні.

2.2. Заміна масляного фільтра.

2.3. Перевірка і, при необхідності, регулювання натягу приводних ременів.

2.4. Перевірка і очищення повітряного фільтра, при необхідності – заміна.

2.5. Перевірка і регулювання паливної системи: перевірка роботи паливного насоса, форсунок, фільтрів.

3. Роботи з трансмісією

3.1. Перевірка рівня і стану масла в коробці передач і головній передачі, при необхідності – заміна.

3.2. Перевірка і регулювання приводу зчеплення.

3.3. Огляд карданного валу: перевірка на наявність люфтів, пошкоджень, змащування шарнірів.

4. Роботи з ходовою частиною

- 4.1. Перевірка і регулювання підвіски: перевірка амортизаторів, пружин, ресор.
- 4.2. Перевірка стану і зносу шин, тиск в шинах, регулювання, при необхідності – заміна.
- 4.3. Перевірка стану і змащування підшипників коліс.

5. Роботи з рульовим керуванням

- 5.1. Перевірка і регулювання люфтів рульового механізму.
- 5.2. Перевірка і, при необхідності, заміна рідини в гідروпідсилювачі рульового управління.

6. Роботи з гальмівною системою

- 6.1. Перевірка і регулювання гальмівної системи: стан гальмівних колодок, дисків, барабанів.
- 6.2. Перевірка рівня і стану гальмівної рідини, при необхідності – заміна.
- 6.3. Перевірка роботи стоянкового гальма.

7. Роботи з електрообладнанням

- 7.1. Перевірка стану акумуляторної батареї: рівень електроліту, зарядка.
- 7.2. Перевірка і, при необхідності, заміна ламп освітлення і сигналізації.
- 7.3. Перевірка роботи генератора і стартера.

8. Додаткові роботи

- 8.1. Перевірка стану та заміна робочих рідин: антифриз, омивач скла.
- 8.2. Перевірка і змащування всіх вузлів і механізмів, які потребують змащування.

Завершальні роботи

- 9.1. Остаточний огляд автомобіля для перевірки виконаних робіт.
- 9.2. Тест-драйв автомобіля для перевірки справності всіх систем після ТО-2.
- 9.3. Заповнення документації про проведене технічне обслуговування, включаючи відмітки про виконані роботи та замінені деталі.

ТО-2 є важливим етапом у підтриманні автомобіля КАМАЗ-5320 у належному технічному стані та забезпечує його безпечну та ефективну експлуатацію.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

Темою конструкторської роботи є пристрій для діагностики форсунок у дизельних двигунах. Запропоновано впровадити діагностичний стенд, який ідентифікує дефекти у паливній системі, зокрема в форсунках, використовуваних у двигунах КамАЗ, МАЗ та інших дизелях.

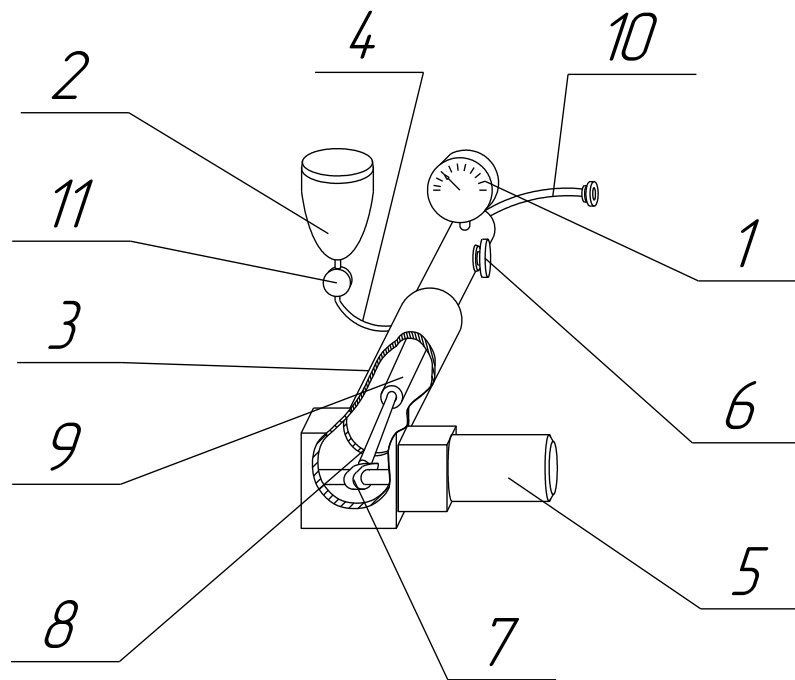
У рамках дипломної роботи створено пристосування, що уможливлює діагностику форсунок без їх вилучення з двигуна. Конструкція представляє собою плунжерний насос, який застосовує високий тиск для подачі палива безпосередньо до форсунки.

Також передбачено манометр для вимірювання тиску палива, що проходить через форсунку, і мірник для визначення кількості цього палива. Завдяки наявності електродвигуна та можливості проводити діагностику без зняття форсунки з двигуна, процес діагностування значно спрощується, що дозволяє економити час.

3.1 Будова і робота приладу

На рисунку 4.1 показано конструкцію розробленого діагностичного приладу для форсунок.

					КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		ЯЦКОВСЬКИЙ						
<i>Перевір.</i>								
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								



1 - манометр; 2 - резервуар для палива; 3 - корпус приладу; 4 - трубопровід низького тиску; 5 - мотор-редуктор; 6 - спускний клапан; 7 - кулачковий вал; 8 - штовхач; 9 - насос високого тиску; 10 - трубопровід високого тиску; 11 - штихпробер.

Рис. 3.1 - Прилад для перевірки форсунок.

Перед використанням приладу для діагностики форсунок, його спочатку перевіряють на герметичність. Це включає установку заглушки на випускний трубопровід, відкриття спускного клапану 6 і створення тиску приблизно 30 МПа. Далі використовують секундомір для вимірювання швидкості зниження тиску, яке не повинно перевищувати 0.5 МПа за хвилину. Якщо тиск знижується швидше, прилад потребує ремонту або налаштування.

Після цього, прилад під'єднують до форсунки через трубопровід високого тиску 10. Запуск пристрою активує асинхронний мотор-редуктор 5, який обертає кулачковий вал 7 в корпусі двигуна зі швидкістю 60 обертів на хвилину. Від вала через штовхач 8 сила передається насосу високого тиску 9 у корпусі приладу 3. Паливо, що подається з бачка 2, проходить через штихпробер 11 для кількісного вимірювання, потім через трубопровід низького тиску 4 доходить до насосу високого тиску 9 і в кінцевому підходить до форсунки. За допомогою манометра вимірюється максимальний тиск палива, а початок підняття голки форсунки фіксується при тиску 12,5 МПа, який підвищується до 0,5 МПа за секунду. Якщо

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

тиск не відповідає технічним вимогам, потрібно провести ремонтні та регулювальні роботи з форсункюю.

3.2 Розрахунок вала

Цей розрахунок потрібен для визначення діаметра проєктованого валу за наявних напружень. Вал зображений на рисунку 3.2.

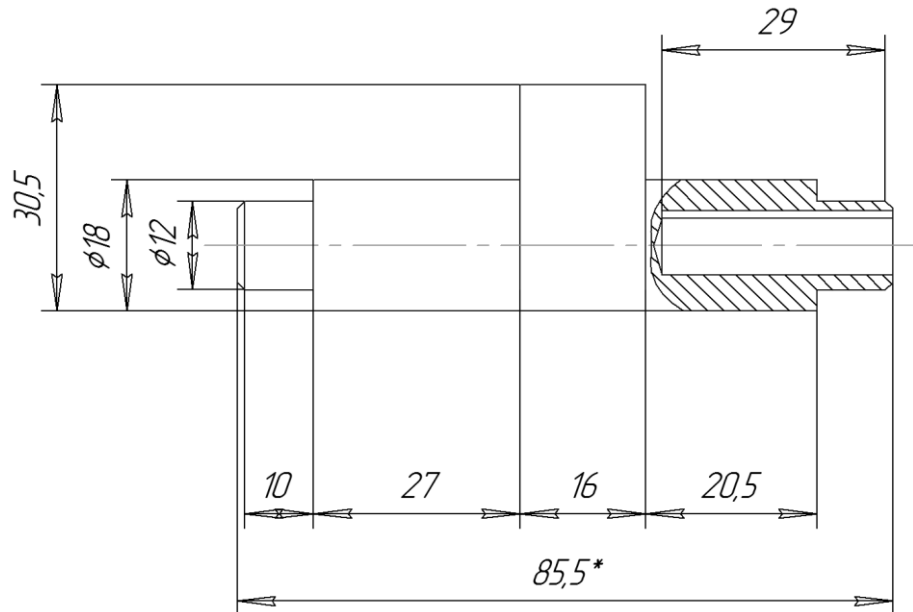


Рис. 3.2 - Кулачковий вал

Розрахуємо силу, що діє на вал.

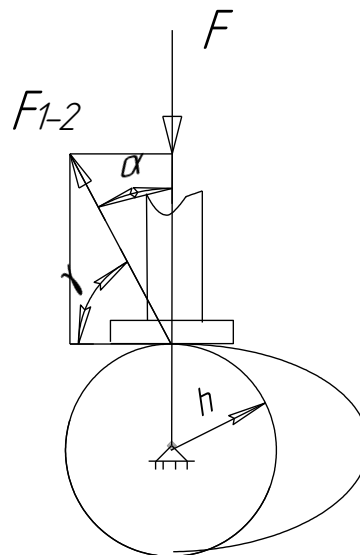


Рис. 3.3 - Схема сил.

$$F = P \cdot S$$

(3.1)

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$S = \frac{\pi d^2}{4} \quad (4.2)$$

$$S = \frac{3,14 \cdot 0,9^2}{4} = 0,64 \text{ см}^2$$

$$F = 1280 \text{ Н}$$

$$d = 1,72 \sqrt[3]{\frac{T}{[\tau]}}, \text{ мм} \quad (4.3)$$

$[\tau]$ - допустиме напруження;

T - момент;

Момент:

$$T = \frac{N}{\omega}, \text{ Нм} \quad (4.4)$$

де N - потужність;

ω – кутова швидкість.

$$\omega = \frac{\pi \cdot n_{\text{вих}}}{30}, \frac{\text{рад}}{\text{с}} \quad (4.5)$$

де $n_{\text{вих}}$, $n_{\text{вих}} = 60$ об/хв.

$$\omega = \frac{3,14 \cdot 60}{30} = 6,28 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

$$T = \frac{40}{6,28} = 6,37 \text{ Нм}$$

$[\tau] = [W_K]$ – для круглого перерізу,

$$[W_K] = 1,72^3 \cdot \frac{T}{d^3} \quad (4.6)$$

$$[\tau] = [W_K] = 1,72^3 \cdot \frac{6,37}{18^3} = 0,006 \text{ МПа.}$$

Тоді:

$$d = 1,72 \sqrt[3]{\frac{6,37}{0,006}} = 17 \text{ мм.}$$

Приймаємо діаметр валу 18 мм.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ КАМАЗ-5320

Охорона праці та техніка безпеки є невід'ємними складовими процесу технічного обслуговування будь-якого автомобіля, включаючи КАМАЗ-5320. Дотримання правил безпеки допомагає запобігти нещасним випадкам та забезпечити здоров'я і життя працівників. Розглянемо основні аспекти охорони праці та техніки безпеки при обслуговуванні автомобіля КАМАЗ-5320.

Загальні вимоги до охорони праці

1. Навчання та інструктажі:

- Усі працівники повинні проходити обов'язкове навчання з охорони праці та техніки безпеки.
- Регулярне проведення інструктажів (вступного, первинного, повторного, позапланового та цільового).

2. Організація робочого місця:

- Робоче місце повинно бути обладнане необхідними засобами безпеки, такими як огорожі, запобіжні знаки, аптечки першої допомоги.
- Забезпечення належного освітлення та вентиляції робочого приміщення.

3. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ):

- Працівники повинні використовувати ЗІЗ, такі як спецодяг, захисні окуляри, рукавиці, каски, при виконанні ремонтних робіт.
- Регулярна перевірка стану та справності ЗІЗ.

Вимоги безпеки при проведенні технічного обслуговування КАМАЗ-5320

1. Підготовка до роботи:

- Перевірка стану інструментів та обладнання перед початком роботи.
- Ознайомлення з технічною документацією автомобіля КАМАЗ-5320 та інструкціями з безпеки.

Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив	Яцковський				ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ КАМАЗ-5320	Літера	Арк.	Аркуші
Керівник								
Рецензент								
Н. Контр.								
Затвердив								

- Переконалися у відсутності сторонніх предметів у робочій зоні.

2. Обслуговування двигуна та систем автомобіля:

- Забороняється проводити обслуговування або ремонт двигуна, якщо він працює або перебуває в гарячому стані.

- Використовувати лише справні та відповідні інструменти для ремонту.

- При роботі з паливною системою слід дотримуватися вимог пожежної безпеки: уникати відкритого вогню, іскріння та перевіряти наявність вогнегасників.

3. Робота під автомобілем:

- Автомобіль повинен бути надійно зафіксований на підйомнику або на стоянкових опорах. Забороняється використовувати нестабільні підпори або цеглу.

- Перед підйомом автомобіля на підйомнику слід перевірити його технічний стан і вантажопідйомність.

- Забороняється працювати під автомобілем, якщо він не зафіксований належним чином.

4. Робота з електрообладнанням:

- Вимикати акумуляторну батарею перед початком роботи з електрообладнанням.

- Використовувати інструменти з ізольованими ручками для запобігання ураження електричним струмом.

5. Гальмівна система:

- При обслуговуванні гальмівної системи використовувати спеціальні інструменти та засоби захисту.

- Забезпечувати належне провітрювання приміщення при роботі з гальмівною рідиною, уникати її потрапляння на шкіру та в очі.

6. Пожежна безпека:

- У робочій зоні повинні бути розміщені вогнегасники та засоби для гасіння пожежі.

- Дотримуватись правил зберігання легкозаймистих матеріалів та рідин.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Заключні заходи

1. Перевірка виконаних робіт:

- Після завершення обслуговування провести ретельну перевірку всіх виконаних робіт.
- Переконалися у відсутності сторонніх предметів у двигунному відсіку та під автомобілем.

2. Прибирання робочого місця:

- Після завершення робіт слід прибрати інструменти та робоче місце, забезпечивши порядок та чистоту.
- Використані матеріали та відходи утилізувати відповідно до встановлених правил.

Дотримання цих правил і рекомендацій сприятиме забезпеченню безпечних умов праці, збереженню здоров'я та життя працівників при проведенні технічного обслуговування автомобіля КАМАЗ-5320.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок собівартості приладу для перевірки форсунок

Вартість приладу для перевірки форсунок визначається за формулою:

$$B_{розр} = C_{\Pi} + C_H, \quad (5.1)$$

де C_{Π} - прямі витрати на виготовлення приладу для перевірки форсунок, грн.;

C_H - непрямі витрати на виготовлення приладу для перевірки форсунок, грн.

$$C_{\Pi} = C_{з.п.} + C_M + C_{з.ч.}^{с.д.}, \quad (5.2)$$

де $C_{з.п.}$ - загальна заробітна плата працюючих, грн.;

C_M - вартість матеріалів, необхідних для виготовлення приладу для перевірки форсунок, грн.;

$C_{з.ч.}^{с.д.}$ - вартість запасних частин та стандартних деталей, необхідних для виготовлення приладу для перевірки форсунок, грн.

Загальна заробітна плата:

$$C_{з.п.} = C_{осн} + C_{дод} + \sum C_{відр}, \quad (5.3)$$

де $C_{осн}$ - основна заробітна плата виробничих працівників, грн.;

$C_{дод}$ - додаткова заробітна плата виробничих працівників, грн.;

$\sum C_{відр}$ - сумарні відрахування на заробітну плату, грн.

$$C_{осн} = T \cdot C_{год}, \quad (5.4)$$

де T - тривалість роботи, год.;

$C_{год}$ - годинна тарифна ставка працівника, грн/год.

Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			
Розробив	Яцковський							
Керівник								
Рецензент	Веремій							
Н. Контр.								
Затвердив								
					Літера	Арк.	Аркуші	

Заробітна плата за одну годину робітника V розряду становить 45,2 грн.

$$C_{\text{осн}} = 8,7 * 45,2 = 393,2 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{доо}} = \frac{C_{\text{осн}} \cdot 10}{100}, \quad (5.5)$$

$$C_{\text{доо}} = \frac{393,2 * 10}{100} = 39,32 \text{ грн}$$

ЄСВ становить 22%

$$\Sigma C_{\text{відр}} = \frac{22 * (C_{\text{осн}} + C_{\text{доо}})}{100}, \quad (5.6)$$

$$\Sigma C_{\text{відр}} = \frac{22 * (393,2 + 39,32)}{100} = 95,15 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{з.п.}} = 393,2 + 39,32 + 95,15 = 527,67 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.1.

Деталі, які необхідні для розробки

№ п/п	Назва	Ціна, грн
1	Корпус	1220
2	Розподільник	210
3	Штовхач	143
4	Втулка направляюча	43
5	Кулачковий вал	20
6	Бак	870
7	Клапан	2400
8	Труба відвідна	120
9	Труба подавальна	78
10	Плунжер	50
11	Сектор направляючий	40
12	Гильза	375
13	Направляюча	66
14	Кожух корпуса	112
Всього		5747

Сумарна вартість стандартних деталей (кільце стопорне, манометр, пружина, шайба, гайка, штуцер, гвинт спускного клапана, підшипник, електродвигун, штихпробер), необхідних для виготовлення конструктивної

розробки становить 2335 гривень.

$$C_{\text{п.}} = 527,67 + 5747 + 2335 = 8609,67 \text{ грн.}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$C_H = \frac{H_y \cdot (C_{осн} + C_{доо})}{100}, \quad (5.7)$$

де H - відсоток непрямих (накладних) витрат

$$C_H = \frac{100 \cdot (393,2 + 39,32)}{100} = 432,52 \text{ грн.}$$

$$B_{розр} = 8609,67 + 432,52 = 9042,19 \text{ грн.}$$

5.2 Розрахунок економічної ефективності приладу.

Річний економічний ефект від впровадження приладу для перевірки форсунок визначається за формулою

$$E_{річ} = N \cdot (T_1 \cdot C_{год} - T_2 \cdot C_{год}), \quad (5.8)$$

де N - річна програма використання конструктивної розробки;

T_1 - трудомісткість до впровадження приладу, год.;

T_2 - трудомісткість після впровадження приладу, год.;

$C_{год}$ - годинна тарифна ставка працівника, грн/год.

$$E_{річ} = 155(1 \cdot 45,2 - 0,4 \cdot 45,2) = 4203,6 \text{ грн.}$$

Термін окупності визначимо за формулою:

$$T_{окуп} = \frac{B_{розр}}{E_{річ}}, \quad (5.9)$$

де $B_{розр}$ - вартість приладу для перевірки форсунок, грн.;

$E_{річ}$ - річний економічний ефект, грн.

$$T_{окуп} = \frac{9042,19}{4203,6} = 2,2 \text{ року}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Цей дипломний проект охоплює розробку технічного сервісу для машино-тракторного парку, включаючи профілактичне технічне обслуговування та ремонт. Проект включав аналіз сучасних методів організації обслуговування, діагностики та ремонту, а також розгляд сучасних викликів у сільськогосподарському виробництві.

Під час розробки проекту було виконано розрахунки необхідної кількості технічних обслуговувань і ремонтів, трудомісткості робіт, обсягів часових ресурсів, потреб у персоналі та вибір необхідного технологічного обладнання, інструментів та приладів. Результати цих розрахунків представлено у вигляді графіка технічного обслуговування та ремонту.

У конструктивній частині проекту розроблено пристрій для діагностування форсунок, яке полегшить роботу персоналу, підвищить якість та продуктивність обслуговування. Навички, отримані під час роботи над проектом, будуть корисні у майбутній професійній діяльності.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВИСНОВКИ		
Розроб.		Яцковський					
Перевір.							
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Акрушів

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лімонт А.С. Практикум з технології обслуговування машин: діагностування автотракторних двигунів: Навч. посіб. – Житомир: ЖДТУ, 2005 – 356 с.
2. Лімонт А.С. Практикум з технології обслуговування машин: діагностування механізмів і систем самохідних машин. – Житомир: ЖДТУ, 2005 – 356 с.
3. Агулов І.І. Вознюк Л.К. Довідник по технічному обслуговуванні сільськогосподарських машин. – К.: Урожай 1989. – 256с.
4. Жуковський С.С., Лабай В.Й. Аеродинаміка вентиляції: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003. – 372 с.
5. Жуковський С.С., Возняк О.Т., Омельчук О.В. Гігієна мікроклімату приміщень: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 88 с.
6. Зеркалов Д.В. „Обладнання для технічного обслуговування і ремонту машин” – К.: Урожай 1991. – 208с.
7. Канарчук В.Е. та ін. „Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. ” У 3 .кн. Кн. 1. Теоретичні основи. Технологія: підручник.-К.: Вища шк., 1994. - 342с.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		
Розроб.		Яцковський					
Перевір.							
Н. Контр.							
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Аркушів