

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: «Удосконалення організації технічного обслуговування автомобілів з розробкою ТО-2 автомобіля ГАЗ -3302»

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

спеціальності 208 «Агроінженерія»

(галузь знань, спеціальність)

Максим НАУМЧУК

(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

**«Удосконалення організації технічного обслуговування автомобілів з
розробкою ТО-2 автомобіля ГАЗ -3302»**

АНОТАЦІЯ

Метою дипломного проєкту є удосконалення організації технічного обслуговування автомобілів з розробкою регламенту ТО-2 для автомобіля ГАЗ-3302. У рамках дослідження проведено аналіз існуючої системи технічного обслуговування та виявлено основні проблеми, що впливають на ефективність та надійність експлуатації автомобіля.

Проєкт складається з декількох основних розділів:

1. Аналіз поточного стану технічного обслуговування автомобілів ГАЗ-3302: Оцінка існуючих методів та процедур ТО-2, аналіз типових несправностей та їх причин.

2. Розробка удосконаленого регламенту ТО-2: Розробка покрокової інструкції та плану технічного обслуговування, включаючи нові методи діагностики та перевірки ключових систем і вузлів автомобіля.

3. Впровадження інноваційних технологій та обладнання: Аналіз нових технологічних рішень для підвищення ефективності ТО-2, вибір сучасного діагностичного обладнання та інструментів.

4. Економічне обґрунтування: Розрахунок економічної ефективності впровадження удосконаленого регламенту ТО-2, оцінка потенційних витрат та очікуваних вигод.

5. Вплив удосконаленого ТО-2 на експлуатаційні характеристики автомобіля: Оцінка впливу нових методів ТО-2 на надійність, безпеку та тривалість експлуатації автомобіля ГАЗ-3302.

Очікувані результати проєкту включають зниження кількості несправностей, підвищення ефективності та економічності технічного обслуговування, а також поліпшення загальної експлуатаційної надійності автомобіля ГАЗ-3302. Удосконалений регламент ТО-2 буде корисним для сервісних центрів та автопарків, які експлуатують дану модель автомобіля.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТО-2, ТО-1,
КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ, ГАЛЬМІВНА СИСТЕМА, ПРОКАЧУВАННЯ,
ПРИСТРІЙ, АВТОМОБІЛЬ ГАЗ-3302, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.**

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ДІЛЬНИЦІ	
1.1 Характеристика об'єктів дослідження.....	
1.2 Визначення числа ТО на один трактор за цикл експлуатації.....	
1.3 Розрахунок виробничої програми для всього парку тракторів за 1 рік експлуатації.....	
1.4 Визначення добової програми з ТО та діагностування тракторів.....	
1.5 Розрахунок річного обсягу робіт	
1.5.1 Обсяг робіт із ТО-3, ТО-2, ТО-1 і ПР за рік.....	
1.5.2 Річний обсяг робіт із самообслуговування підприємства.....	
1.6 Попередній розрахунок чисельності виробничих робітників.....	
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
2.1 Щоденне обслуговування (ЩО).....	
2.2 Перше технічне обслуговування (ТО-1).....	
2.3 Друге технічне обслуговування (ТО-2).....	
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	
3.1 Призначення, будова і робота пристрою.....	
3.2 Розрахунок пристрою.....	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
4.1 Техніка безпеки при прокачуванні гальмівної системи автомобіля.....	
4.2 Охорона праці при виконанні ТО-2 автомобіля ГАЗ-3302.....	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Наумчук			«Удосконалення організації технічного обслуговування автомобілів з розробкою ТО-2 автомобіля ГАЗ -3302»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							6	36
Н. Контр.								
Затверд.								

ВСТУП

Сучасні умови експлуатації автомобільного транспорту вимагають високого рівня надійності та ефективності технічного обслуговування (ТО) автомобілів. Особливої уваги потребують комерційні автомобілі, такі як ГАЗ-3302, що широко використовуються в різних сферах діяльності, включаючи вантажні перевезення, комунальні послуги та спеціальні служби. Від їхньої безперебійної роботи залежить ефективність виконання завдань, а також економічна вигода підприємств, що їх експлуатують.

Однією з основних проблем, з якими стикаються власники та оператори автомобілів ГАЗ-3302, є високий рівень зношування вузлів та агрегатів, що призводить до частих поломок та зниження експлуатаційної надійності. Це, у свою чергу, обумовлює необхідність вдосконалення системи технічного обслуговування, зокрема розробки та впровадження ефективних методик ТО-2, які б дозволили знизити витрати на ремонт і обслуговування, підвищити тривалість експлуатації автомобіля та забезпечити безпеку руху.

Метою даного дипломного проєкту є розробка удосконаленого регламенту ТО-2 для автомобіля ГАЗ-3302, що передбачає використання новітніх технологій діагностики та обслуговування, а також впровадження інноваційних підходів до організації технічного обслуговування. Досягнення цієї мети вимагає всебічного аналізу існуючої системи ТО, виявлення її недоліків та розробки заходів щодо їх усунення.

У ході виконання проєкту будуть досліджені основні причини несправностей автомобілів ГАЗ-3302, проаналізовано сучасні методи та технології технічного обслуговування, а також розроблено рекомендації щодо оптимізації процесів ТО-2. Особлива увага буде приділена економічному обґрунтуванню запропонованих заходів та оцінці їх впливу на експлуатаційні характеристики автомобіля.

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

Таким чином, результати даного дипломного проєкту можуть бути корисними для підприємств, що експлуатують автомобілі ГАЗ-3302, а також для сервісних центрів, які займаються їх технічним обслуговуванням. Удосконалення організації ТО-2 сприятиме підвищенню ефективності та надійності автомобільного транспорту, що є важливим фактором для розвитку транспортної інфраструктури та економіки в цілому.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		8

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ДІЛЬНИЦІ

1.1 Характеристика об'єктів дослідження

Загальна кількість тракторів, автомобілів та автотракторної техніки, що ремонтуються в майстерні, -32 шт., з них: МТЗ-80 -4 штуки; ЛТЗ-55 - 1 штука; TERRION 3180 - 1штука; вантажні, легкові, вантажопасажирські автомобілі та автобуси 24 - штуки, мототехніка - 2 штуки.

Відомості про інтенсивність та експлуатацію.

У цьому пункті наводяться значення річного наробітку тракторів в умов. ет. га, які взяли з довідника економіста-аграрника.

МТЗ-80 $B_T=1150$ ум. ет. га

ЛТЗ-55 $B_T=800$ ум. ет. га

TERRION 3180 $B_T = 2000$ ум. ет. га

Режим роботи виробничих зон ЦРМ приймаємо:

$D_{p.d.} = 250$ днів; $T_{cm.} = 8$ год.

1.2 Вибір та обґрунтування нормативів

Трудомісткість технічного обслуговування і міжремонтні строки тракторів наведено в таблицях 1.1, 1.2

Таблиця 1.1 - Трудомісткість технічного обслуговування тракторів. люд.-год.

Марка тракторів	На одне ТО-1	На одне ТО-2	На одне ТО-3	На одиниці ПР
МТЗ-80	2,01	5,2	15,62	115
ЛТЗ-55	1,98	3,23	8,00	160
TERRION 3180	2,6	8,1	26,69	110

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ДІЛЬНИЦІ			
Розроб	Наумчук							
Перевір.								
Н. Контр.								
Затверд.								
					Літ.		Арк.	Аркуші
							9	13

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

Марка трактора	Ремонт		Технічне обслуговування		
	капітальний	поточний	№3	№2	№1
МТЗ-80	5040	1880	840	210	52
ЛТЗ-55	2208	736	368	92	23
TERRION 3180	11520	3840	1920	480	120

План майстерні за основними показниками встановлюють на календарний рік, отже, і виробничу програму за кожним видом ТО і ПР розраховують на 1 рік. Програма слугує основою для визначення річних обсягів робіт майстерні та необхідного штату робітників.

1.2 Визначення числа ТО на один трактор за цикл експлуатації

У цьому розділі проводиться визначення капітальних і поточних ремонтів, а також усіх видів ТО за цикл експлуатації на 1 трактор.

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

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

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

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

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

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

$K_K, K_{TP}, X_{TO-3}, X_{TO-2}, X_{TO-1}$ - відповідно кількість капітальних і поточних ремонтів та технічних обслуговувань,

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

Розраховуємо ці значення за марками тракторів, виходячи із завдання.

Для МТЗ-80:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		10

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

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

$$K_{TO-3} = \frac{1150}{840} - 0,23 - 0,38 = 0,75;$$

$$K_{TO-2} = \frac{1150}{210} - 0,23 - 0,38 - 0,75 = 4,11;$$

$$K_{TO-1} = \frac{1150}{52} - 0,23 - 0,38 - 0,75 - 4,11 = 16,64.$$

Для ЛТЗ-55:

$$K_K = \frac{800}{2208} = 0,36;$$

$$K_{TP} = \frac{800}{736} - 0,36 = 0,73;$$

$$K_{TO-3} = \frac{800}{368} - 0,36 - 0,73 = 1,08;$$

$$K_{TO-2} = \frac{800}{92} - 0,36 - 0,73 - 1,08 = 6,53;$$

$$K_{TO-1} = \frac{800}{23} - 0,36 - 0,73 - 1,08 - 6,53 = 26,08.$$

Для TERRION 3180:

$$K_K = \frac{2000}{11520} = 0,17;$$

$$K_{TP} = \frac{2000}{3840} - 0,17 = 0,35;$$

$$K_{TO-3} = \frac{2000}{1920} - 0,17 - 0,35 = 0,52;$$

$$K_{TO-2} = \frac{2000}{480} - 0,17 - 0,35 - 0,52 = 3,12;$$

$$K_{TO-1} = \frac{2000}{120} - 0,17 - 0,35 - 0,52 - 3,12 = 12,5.$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		11

1.3 Розрахунок виробничої програми для всього парку тракторів за 1 рік експлуатації

$$K'_K = K_K \cdot N_{\text{тр}}; \quad (1.6)$$

$$K'_\Pi = K_\Pi \cdot N_{\text{тр}}; \quad (1.7)$$

$$K'_{\text{ТО-3}} = K_{\text{ТО-3}} \cdot N_{\text{тр}}; \quad (1.8)$$

$$K'_{\text{ТО-2}} = K_{\text{ТО-2}} \cdot N_{\text{тр}}; \quad (1.9)$$

$$K'_{\text{ТО-1}} = K_{\text{ТО-1}} \cdot N_{\text{тр}}, \quad (1.10)$$

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

Для МТЗ-80:

$$K'_K = 0,28 \cdot 4 = 1,12;$$

$$K'_{\text{ТР}} = 0,38 \cdot 4 = 1,52;$$

$$K'_{\text{ТО-3}} = 0,75 \cdot 4 = 3;$$

$$K'_{\text{ТО-2}} = 4,11 \cdot 4 = 16,44;$$

$$K'_{\text{ТО-1}} = 16,64 \cdot 4 = 66,56.$$

Для ЛТЗ-55:

$$K'_K = 0,36 \cdot 1 = 0,36;$$

$$K'_{\text{ТР}} = 0,73 \cdot 1 = 0,73;$$

$$K'_{\text{ТО-3}} = 1,08 \cdot 1 = 1,08;$$

$$K'_{\text{ТО-2}} = 6,53 \cdot 1 = 6,53;$$

$$K'_{\text{ТО-1}} = 26,08 \cdot 1 = 26,08.$$

Для TERRION 3180:

$$K'_K = 0,17 \cdot 80 = 13,6;$$

$$K'_{\text{ТР}} = 0,35 \cdot 80 = 28;$$

$$K'_{\text{ТО-3}} = 0,52 \cdot 80 = 41,6;$$

$$K'_{\text{ТО-2}} = 3,12 \cdot 80 = 249,6;$$

$$K'_{\text{ТО-1}} = 12,5 \cdot 80 = 1000.$$

Визначення числа діагностичних впливів на весь парк за рік.

Діагностування ділиться на Д-1 і Д-2.

						Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Діагностування Д-1 проводиться перед кожним ТО-2, ТО-3 і після деяких ПР.

Число Д-1 на весь парк за рік:

$$K'_{Д-1} = 1,1 \cdot (K'_{ТО-3} + K'_{ТО-2}).$$

Діагностування Д-2 проводиться перед кожним ТО-2 і в окремих випадках перед ПР.

Число Д-2 на весь парк за рік:

$$K'_{Д-2} = 1,2 \cdot K'_{ТО-2}.$$

Для МТЗ-80:

$$K'_{Д-1} = 1,1 \cdot (3 + 16,44) = 21,38;$$

$$K'_{Д-2} = 1,2 \cdot 16,4 = 19,73.$$

Для ЛТЗ-55:

$$K'_{Д-1} = 1,1 \cdot (1,08 + 6,53) = 8,371;$$

$$K'_{Д-2} = 1,2 \cdot 6,53 = 7,836.$$

Для TERRION 3180:

$$K'_{Д-1} = 1,1 \cdot (41,6 + 249,6) = 320,32;$$

$$K'_{Д-2} = 1,2 \cdot 249,6 = 299,52.$$

1.4 Визначення добової програми з ТО та діагностування тракторів

Добова програма за видами ТО та діагностування:

$$K_{i \text{ сут.}} = \frac{K_{i \text{ год}}}{D_{\text{р.г.}}},$$

де $K_{i \text{ год}}$ - річна програма за кожним ТО і діагностуванням;

$D_{\text{р.г.}}$ - річне число робочих днів зони;

$D_{\text{р.г.}} = 250$ днів (2 вихідних на тиждень)

Для МТЗ-80:

$$K_{ТО-3 \text{ сут.}} = \frac{3}{250} = 0,012;$$

$$K_{ТО-2 \text{ сут.}} = \frac{16,44}{250} = 0,066;$$

$$K_{ТО-1 \text{ сут.}} = \frac{66,56}{250} = 0,27;$$

						Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$K_{Д-2 \text{ сут.}} = \frac{19,73}{250} = 0,079;$$

$$K_{Д-1 \text{ сут.}} = \frac{21,38}{250} = 0,085.$$

Для ЛТЗ-55:

$$K_{ТО-3 \text{ сут.}} = \frac{1,08}{250} = 0,0043;$$

$$K_{ТО-2 \text{ сут.}} = \frac{6,53}{250} = 0,0261;$$

$$K_{ТО-1 \text{ сут.}} = \frac{26,08}{250} = 0,1043;$$

$$K_{Д-1 \text{ сут.}} = \frac{8,371}{250} = 0,0335;$$

$$K_{Д-2 \text{ сут.}} = \frac{7,836}{250} = 0,0313.$$

Для TERRION 3180:

$$K_{Д-1 \text{ сут.}} = \frac{13,6}{250} = 0,0544;$$

$$K_{Д-2 \text{ сут.}} = \frac{28}{250} = 0,11;$$

$$K_{ТО-3 \text{ сут.}} = \frac{41,6}{250} = 0,16;$$

$$K_{ТО-2 \text{ сут.}} = \frac{249,6}{250} = 1;$$

$$K_{ТО-1 \text{ сут.}} = \frac{1000}{250} = 4.$$

1.5 Розрахунок річного обсягу робіт

1.5.1 Обсяг робіт із ТО-3, ТО-2, ТО-1 і ПР за рік

Визначається добутком числа ТО на нормативне значення трудомісткості цього виду ТО.

$$T_i = K'_i \cdot t_i. \quad (1.11)$$

Для МТЗ-80:

$$T_{ТО-3} = 3 \cdot 15,62 = 45,78 \text{ люд.} - \text{год.};$$

$$T_{ТО-2} = 16,44 \cdot 5,2 = 85,488 \text{ люд.} - \text{год.};$$

						Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$T_{TO-1} = 66,56 \cdot 2,01 = 133,79 \text{ люд. -год.};$$

$$T_{TP} = 1,52 \cdot 115 = 174,8 \text{ люд. -год.}$$

Для ЛТЗ-55:

$$T_{TO-3} = 1,08 \cdot 8,0 = 8,64 \text{ люд. -год.};$$

$$T_{TO-2} = 6,53 \cdot 3,23 = 21,09 \text{ люд. -год.};$$

$$T_{TO-1} = 26,08 \cdot 1,98 = 51,64 \text{ люд. -год.};$$

$$T_{TP} = 7,83 \cdot 160 = 1252,8 \text{ люд. -год.}$$

Для TERRION 3180:

$$T_{TO-3} = 41,6 \cdot 26,69 = 1110,304 \text{ люд. -год.};$$

$$T_{TO-2} = 249 \cdot 8,1 = 2021,76 \text{ люд. -год.};$$

$$T_{TO-1} = 1000 \cdot 2,6 = 2600 \text{ люд. -год.};$$

$$T_{TP} = 28 \cdot 110 = 3080 \text{ люд. -год.}$$

Загальний річний обсяг робіт з ТО і ПР

$$T_{\text{заг}} = T_{TO-3} + T_{TO-2} + T_{TO-1} + T_{TP}; \quad (1.12)$$

$$\begin{aligned} T_{\text{заг}} &= (45,78 + 8,64 + 1110,304) + (85,49 + 21,09 + 2021,76) + \\ &+ (133,79 + 51,64 + 2600) + (174,8 + 1252,8 + 3080) \\ &= 10576,03 \text{ люд. -год.} \end{aligned}$$

1.5.2 Річний обсяг робіт із самообслуговування підприємства

$$T_{\text{сп}} = 0,25 \cdot T_{\text{заг}}; \quad (1.13)$$

$$T_{\text{сп}} = 0,25 \cdot 10576,03 = 2644 \text{ люд. -год.}$$

Мотоблоки та газонокосарки

$W_r = 11,5$ ум.ет.га (для мотоблока)

$W_r = 7,5$ ум.ет.га (для газонокосарок)

для мотоблока:

$$M_k = 185 ;$$

$$M_T = 92 ;$$

$$M_{TO-3} = 54;$$

$$M_{TO-2} = 21 ;$$

$$M_{TO-1} = 5.2 .$$

для газонокосілки:

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$M_k = 124;$$

$$M_T = 68;$$

$$M_{T0-3} = 36;$$

$$M_{T0-2} = 12 ;$$

$$M_{T0-1} = 3.8.$$

для мотоблоків:

$$N_k = 0.06 ;$$

$$N_T = 0.06 ;$$

$$N_{T0-3} = 0.09 ;$$

$$N_{T0-2} = 0.33;$$

$$N_{T0-1} = 1.66.$$

для газонокосілок:

$$N_k = 0.06 ;$$

$$N_T = 0.05 ;$$

$$N_{T0-3} = 0.096 ;$$

$$N_{T0-2} = 0.42;$$

$$N_{T0-1} = 1.35 .$$

Кількість ремонтів і технічних обслуговуванні може бути також визначено методом укрупнених нормативів, виходячи з кількості техніки і коефіцієнта охоплення ремонтом.

Під час планування кількості ремонтів дробові значення менше 0,85 відкидають, а більше 0,85 - заокруглюють у більший бік.

Визначимо кількість ремонтів і технічних обслуговувань для автомобілів.

Число днів експлуатації автомобіля за цикл:

$$D_{\text{эц.}} = \frac{M_k}{W_{\text{с.с}}}, \quad (1.14)$$

де M_k - періодичність капітального ремонту;

$W_{\text{с.с}}$ - середньодобовий пробіг автомобіля (км).

Число капітальних ремонтів у цикл:

						Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$N_{K.Ц} = \frac{M_K}{W_\Phi}, \quad (1.15)$$

де W_Φ - фактичний пробіг, км. Для планування приймають

$$M_K = W_\Phi.$$

Число ТО-2 у циклі:

$$N_{ТО2.Ц.} = \frac{M_K}{M_{ТО2}} - N_{K.Ц}, \quad (1.16)$$

де $M_{ТО2}$ і $M_{ТО1}$ - періодичність ТО-2 і ТО-1.

Число ТО-1 у циклі:

$$N_{ТО1.Ц.} = \frac{M_K}{M_{ТО1}} - (N_{K.Ц} + N_{ТО2.Ц.}), \quad (1.17)$$

Загальний простій у ремонті та обслуговуванні за цикл:

$$D_{P.Ц} = \frac{N_{K.Ц.} \cdot D_{кр} + N_{ТО2.Ц.} \cdot D_{ТО2} + N_K \cdot D_{тр}}{1000}, \quad (1.18)$$

де $D_{ТО2}$, $D_{тр}$, $D_{кр}$ - простій автомобіля під час поточного, кап. ремонту і техобслуговування.

Тривалість циклу:

$$D_{О.Ц.} = D_{Э.Ц.} + D_{P.Ц.} \quad (1.19)$$

Коефіцієнт переходу від циклу до року

$$\eta_{Ц.} = \frac{d_P}{D_{ОЦ.}} \quad (1.20)$$

Число кап. ремонтів, що припадають на один автомобіль на рік

$$N_K = N_{K.Ц.} \cdot \eta_{Ц.} \quad (1.21)$$

Число ТО-2 і ТО-1, що припадають на один автомобіль на рік

$$N_{ТО2} = N_{ТО1.Ц.} \cdot \eta_{Ц.} \quad (1.22)$$

Річний плановий пробіг автомобіля

$$W_T = M_K \cdot \eta_{Ц.} \quad (1.23)$$

УАЗ-3303

$M_K=140000$, $M_{ТО2}=10000$ км, $M_{ТО1}=2500$ км. $W_{C.C.}=170$ км, $D_{ТО2}=1$ діб.,

						Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$D_{TP}=1$ діб., $D_{KP}=20$ діб.

Число днів експлуатації автомобіля за цикл

$$D_{э.ц.} \frac{140000}{170} = 824$$

Число капітальних ремонтів у циклі

$$N_{кц} = 1$$

Число ТО-2 в циклі

$$N_{ТО2.ц} = \frac{140000}{10000} - 1 = 13$$

Число ТО-1 в циклі

$$N_{ТО1.ц} = \frac{140000}{2500} - (1 + 13) = 42$$

Коефіцієнт переходу від циклу до року

$$\eta_{ц} = 0.34$$

Число кап. ремонтів, що припадають на один автомобіль на рік

$$N_K = 1 \times 0.34 = 0,34 = 0 \text{ Приймаємо } 0 \text{ КР}$$

Загальний простій у ремонті та обслуговуванні за цикл

$$D_{рц.} = \frac{1 \times 20 + 13 \times 1 + 0.34 \times 0.5}{1000} = 33 \text{ діб.}$$

Тривалість циклу

$$D_{оц.} = 824 + 33 = 857 \text{ діб.}$$

Число ТО-2 і ТО-1, що припадають на один автомобіль на рік

$$N_{ТО2} = 13 \times 0,34 = 4,42 = 4$$

$$N_{ТО1} = 42 \times 0,34 = 14,28 = 14$$

Річний плановий пробіг автомобіля

$$W_{Г} = 140000 \times 0,34 = 47600 \text{ км}$$

CA3-3504

$M_K=1460000$, $M_{ТО2}=10000$ км, $M_{ТО1}=2500$ км. $W_{C.C.}=180$ км, $D_{ТО2}=1$ діб.,

$D_{TP}=0,5$ діб., $D_{KP}=20$ діб.

Число днів експлуатації автомобіля за цикл

$$D_{э.ц.} \frac{160000}{180} = 889$$

						Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Число капітальних ремонтів у циклі

$$N_{\text{кц}} = 1$$

Число ТО-2 в циклі

$$N_{\text{ТО2.ц}} = \frac{160000}{10000} - 1 = 15$$

Число ТО-1 в циклі

$$N_{\text{ТО1.ц}} = \frac{160000}{2500} - (1 + 15) = 48$$

Коефіцієнт переходу від циклу до року

$$\eta_{\text{ц}} = 0.5$$

Число кап. ремонтів, що припадають на один автомобіль на рік

$$N_{\text{к}} = 1 \times 0.5 = 0.5 = 0 \quad \text{Приймаємо 0 КР}$$

Загальний простій у ремонті та обслуговуванні за цикл

$$D_{\text{рц.}} = \frac{1 \times 20 + 15 \times 1 + 0.5 \times 0.5}{1000} = 35 \text{ діб.}$$

Тривалість циклу

$$D_{\text{оц.}} = 889 + 35 = 924 \text{ діб.}$$

Число ТО-2 і ТО-1, що припадають на один автомобіль на рік

$$N_{\text{ТО2}} = 15 \times 0.5 = 7.5 = 7$$

$$N_{\text{ТО1}} = 48 \times 0.5 = 24$$

Річний плановий пробіг автомобіля

$$W_{\text{Г}} = 160000 \times 0.5 = 80000 \text{ км}$$

ГАЗ-3302

$$M_{\text{к}} = 150000, M_{\text{ТО2}} = 12000 \text{ км}, M_{\text{ТО1}} = 3000 \text{ км. } W_{\text{с.с.}} = 120 \text{ км}, D_{\text{ТО2}} = 0.5 \text{ діб.,}$$

$$D_{\text{ТР}} = 1 \text{ діб., } D_{\text{КР}} = 8 \text{ діб.}$$

Число днів експлуатації автомобіля за цикл

$$D_{\text{э.ц.}} = \frac{150000}{120} = 1250$$

Число капітальних ремонтів у циклі

$$N_{\text{кц}} = 1$$

Число ТО-2 у циклі

						Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$N_{TO2.Ц} = \frac{150000}{1200} - 1 = 11$$

Число ТО-1 в циклі

$$N_{TO1.Ц} = \frac{150000}{3000} - (1 + 12) = 37$$

Коефіцієнт переходу від циклу до року

$$\eta_{ц} = 0.5$$

Число кап. ремонтів, що припадають на один автомобіль на рік

$$N_K = 1 \times 0.5 = 0.5 = 0 \quad \text{Приймаємо 0 КР}$$

Загальний простій у ремонті та обслуговуванні за цикл

$$D_{РЦ.} = \frac{1 \times 8 + 11 \times 0.5 + 0.5 \times 1}{1000} = 13 \text{ діб.}$$

Тривалість циклу

$$D_{ОЦ.} = 1250 + 13 = 1263 \text{ діб.}$$

Число ТО-2 і ТО-1, що припадають на один автомобіль на рік

$$N_{TO2} = 11 \times 0.5 = 5.5 = 5$$

$$N_{TO1} = 37 \times 0.5 = 18.5 = 18$$

Річний плановий пробіг автомобіля

$$W_T = 150000 \times 0.5 = 75000 \text{ км}$$

ПАЗ-3250

Число капітальних ремонтів у циклі

$$N_{кр.} = \frac{50000 \times 1}{170000} = 0.13$$

Число ТО-2 в циклі

$$N_{mo-2} = \frac{50000 \times 1}{112000} - 0.3 = 4$$

Число ТО-1 в циклі

$$N_{mo-1} = \frac{50000 \times 1}{28000} - (0.3 + 4) = 13$$

Коефіцієнт переходу від циклу до року

$$\eta_{ц} = 0.5$$

Число кап. ремонтів, що припадають на один автомобіль на рік

						Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$N_K = 1 \times 0.5 = 0.5 = 0 \text{ Приймаємо } 0 \text{ КР}$$

Число ТО-2 і ТО-1, що припадають на один автомобіль на рік

$$N_{TO2} = 20.7$$

$$N_{TO1} = 6.3$$

1.6 Попередній розрахунок чисельності виробничих робітників

Кількість виробничих робітників ремонтної майстерні визначається за формулою:

$$K_p = \frac{T_i}{\Phi_r \cdot K_{IP}}, \quad (1.24)$$

де T_i - загальна трудомісткість ТО-3, ТО-2, ТО-1, ПР усіх видів робіт, які виконують робітники ремонтної майстерні, люд. -год.;

Φ_r - річний фонд зайнятості 1 робітника, год;

K_{IP} - коефіцієнт використання робочого часу, що враховує втрати робочого часу з організаційних, технічних та інших причин (0,85...0,95).

Річний фонд робочого часу визначається за формулою:

$$\Phi_r = (D_K - D_B - D_P - D_O) \cdot T_{CM}, \quad (1.25)$$

де D_K, D_B, D_P, D_O - відповідно кількість календарних, вихідних, святкових, відпускних днів;

T_{CM} - тривалість робочої зміни, год.

$$D_K = 365 \text{ дн.}, D_B + D_P = 115 \text{ дн.}, D_O = 20 \text{ дн.};$$

$$\Phi_r = (365 - 115 - 20) \cdot 8 = 1840 \text{ год.};$$

$$K_p = \frac{10576.03}{1840 \cdot 0.9} = 9.5 \text{ чол.}$$

Сумарна кількість працівників по дільницях і постах для ТО-3 - 1 чол.; для ТО-2 - 1 чол.; для ТО-1 - 2 чол.; для ПР: постові - 2 чол., дільничні - 2 чол.; у сумі для Д-1 і Д-2 - 1 чол. ($813.4 / 1840 \cdot 0.9 = 0.49 \approx 1$) Разом по всіх видах робіт на постах і дільницях - 10 чол.

Розрахована кількість працівників є оптимальною для обслуговування наявної техніки, але оскільки ми розраховуємо, що майстерня буде обслуговувати ще й сторонні організації, то кількість працівників можна збільшити, тому що наявні площі це дозволяють.

						Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Технічне обслуговування (ТО) автомобіля ГАЗ-3302 є важливим аспектом його експлуатації, оскільки забезпечує надійну та безпечну роботу транспортного засобу. Систематичне і правильне виконання ТО дозволяє знизити витрати на ремонт та продовжити термін служби автомобіля.

Технічне обслуговування ГАЗ-3302 включає кілька рівнів, серед яких найбільш важливими є щоденне обслуговування (ЩО), ТО-1 (перше технічне обслуговування) та ТО-2 (друге технічне обслуговування).

2.1 Щоденне обслуговування (ЩО)

Щоденне обслуговування включає огляд і виконання нескладних робіт, які забезпечують безпеку та надійність автомобіля протягом дня:

- Огляд зовнішнього стану автомобіля.
- Перевірка рівня масла у двигуні.
- Перевірка рівня охолоджувальної рідини.
- Перевірка стану шин та тиску в них.
- Огляд гальмівної системи.
- Перевірка роботи освітлювальних та сигнальних приладів.

2.2 Перше технічне обслуговування (ТО-1)

ТО-1 проводиться через певний пробіг або час експлуатації, передбачений виробником, і включає більш детальний огляд та обслуговування основних систем автомобіля:

- Заміна моторного масла та масляного фільтра.
- Перевірка та, при необхідності, регулювання системи запалювання.
- Огляд та перевірка стану акумуляторної батареї.
- Перевірка стану підвіски та рульового управління.
- Огляд і перевірка стану гальмівної системи.
- Перевірка і, при необхідності, заміна фільтрів повітря та палива.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Наумчук			ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА			Літ.	Арк.	Аркушіє	
Перевір.									22	2	
Н. Контр.											
Затверд.											

2.3 Друге технічне обслуговування (ТО-2)

ТО-2 проводиться рідше, ніж ТО-1, але включає більш складні роботи, які забезпечують надійність автомобіля протягом тривалого періоду експлуатації:

- Заміна масла в трансмісії.
- Огляд та перевірка стану карданної передачі.
- Перевірка і, при необхідності, заміна рідини в гальмівній системі.
- Огляд і перевірка стану амортизаторів.
- Перевірка та регулювання клапанів двигуна.
- Перевірка стану системи охолодження, заміна охолоджувальної рідини.
- Огляд і перевірка стану паливної системи.

Регулярне та якісне виконання технічного обслуговування автомобіля ГАЗ-3302 дозволяє запобігти несправностям, забезпечити безпечну експлуатацію і продовжити термін служби автомобіля. Дотримання регламентів ТО є необхідною умовою для підтримки автомобіля в належному технічному стані та забезпечення його надійної роботи.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		23

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Призначення, будова і робота пристрою

Прокачування гальмівної системи є однією з ключових операцій у технологічних процесах виробництва і ремонту автомобілів. Особливо важливо прокачування під час ремонту, оскільки гальмівна система комплектується деталями різної якості (новими, відновленими, повторно використовуваними). На спеціалізованих ремонтних підприємствах прокачування гальмівної системи зазвичай здійснюється вручну, тобто за участю двох людей. Нині більшість ремонтів гальмівних систем виконується у ремонтних підрозділах (майстернях) підприємств, що експлуатують автомобільну техніку, а також у ремонтних майстернях загального призначення. Враховуючи широкий асортимент виробів, невеликий обсяг ремонтів та нерегулярність проведення операцій з прокачування, використання сучасних, але дорогих пристроїв в таких умовах економічно недоцільне.

Для виконання технологічної операції прокачування гальмівної системи автомобіля пропонується пристрій, який можна виготовити практично у будь-якій ремонтній майстерні. Завдяки простоті конструкції, невисокій вартості, компактності та відсутності потреби у постійному розміщенні, цей пристрій можна рекомендувати для широкого застосування у неспеціалізованих ремонтних майстернях, де виконують ремонти гальмівних систем автомобілів.

Цей пристрій складається з двох основних деталей: бачка та запасного колеса. Також до складу пристрою входять муфта, два крани (трьохпозиційний та двохпозиційний), клема, пробка та шланги.

Бачок призначений для збільшення об'єму живильного бачка головного гальмівного циліндра. Він складається з корпусу, заливної горловини, через

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Наумчук			КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА		Літ.	Арк.
Перевір.								Аркушів
							24	4
Н. Контр.								
Затверд.								

яку заповнюється рідиною, та отвору, в який вкручується золотник для подачі повітря від запасного колеса через гумові шланги. Також бачок оснащений дренажним клапаном для видалення надлишкового повітря та фільтром для очищення гальмівної рідини.

Запасне колесо використовується для створення тиску в бачку. З'єднувальна муфта призначена для сполучення бачка із запасним колесом. Трьохпозиційний клапан використовується для зміни напрямку руху повітря. Пробка забезпечує з'єднання пристрою з живильним бачком головного гальмівного циліндра, а клема використовується для з'єднання пристрою з пробкою.

Пристрій збирається та працює наступним чином: муфта з'єднується із запасним колесом і за допомогою шланга - з трьохпозиційним краном. До крана під'єднуються бачок і клема за допомогою шланга, причому клема закріплюється на пробці. Пробка нагвинчується на корпус бачка головного гальмівного циліндра. Інший шланг і двохпозиційний кран з'єднують клеми з бачком пристрою.

Прокачування гальмівної системи за допомогою цього пристрою виконується наступним чином. Після збору та встановлення пристрою і підготовки колеса до прокачування, відкриваємо золотник на запасному колесі. Стиснуте повітря з камери надходить через шланг і трьохпозиційний кран до бачка. Ця операція аналогічна кільком натисканням на педаль гальма, оскільки в обох випадках створюється подібний тиск на гальмівну рідину. Коли в бачку пристрою створюється тиск, відкриваємо двохпозиційний кран, і рідина починає надходити по шлангу до бачка головного гальмівного циліндра.

Після цього переходимо до колеса. Відкручуємо та закручуємо клапан на 1,5-2 оберти. Процес повторюється кілька разів, доки не припиниться вихід бульбашок повітря з колісного гальмівного циліндра. Потім закриваємо двохпозиційний кран і переходимо до наступного колеса. Після завершення прокачування трьохпозиційний кран переводиться в інше положення, і повітря

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		25

з камери починає надходити в бачок головного гальмівного циліндра. Повітря витісняє рідину, яка через двохпозиційний кран повертається в бачок пристрою. Таким чином зливається надлишок гальмівної рідини з бачка головного гальмівного циліндра. Потім за допомогою дренажного клапана видаляється надлишок повітря з бачка пристрою.

3.2 Розрахунок пристрою

Розраховуємо болт кріплення хомута.

Максимальне навантаження болта $F = 40 \text{ Н}$, матеріал болта – сталь Ст.3, $l = 10 \text{ мм}$, $l_1 = 4 \text{ мм}$; $D = 20 \text{ мм}$; затяжка болта не контролюється.

1. По рекомендації $K_{\text{зат}} = 3$; $F_{\text{зат}} = 3 \cdot 40 = 120 \text{ Н}$. Наближено розрахункове навантаження болта:

$$F_p = F_{\text{зат}} + 0,25F = 130 \text{ Н} \quad (3.1)$$

2. Розглядаємо навантаження як статичне та, приймаючи діаметр болта М6, відповідно рекомендаціям приймаємо $[St] = 2$. При цьому отримуємо: $[\sigma] = 200/2 = 100 \text{ МПа}$ Внутрішній діаметр різьби :

$$d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot F}{\pi \cdot [\sigma]}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot 130}{3,14 \cdot 100}} = 1,5 \text{ мм} \quad (3.2)$$

По стандарту приймаємо болт М 6 з кроком $p = 1 \text{ мм}$, для якого $d_1 = 4,9 \text{ мм}$.

У відповідності із заданою конструкцією та рекомендаціями:

$$d_0 = 0,8 \cdot d_1 = 4 \text{ мм} \quad (3.3)$$

Відмічаємо, що діаметр гайки $d = 10,7 \text{ мм}$ та розміщується при заданому $D = 20 \text{ мм}$.

Перевіряємо опір втомлюваності та статичну міцність болта:

$$F_6 = 0,25 \cdot F = 10 \text{ Н} \quad (3.4)$$

$$\text{При } A_6 = (\pi/4) \cdot d^2 = 19 \text{ мм}^2:$$

$$\sigma_{\text{м}} = [F_{\text{зат}} + (F_6 / 2)] / A_6 = (120 + 5) / 19 = 6,6 \text{ МПа} \quad (3.5)$$

$$\sigma_a = \frac{F_6}{2 \cdot A_6} = \frac{10}{2 \cdot 19} = 0,26 \text{ МПа} \quad (3.6)$$

Запас міцності по змінним напругам розраховується по формулі:

						Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$S = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_a \cdot k_\sigma + \psi_\sigma \cdot \sigma_m} = \frac{160}{0,26 \cdot 5,2 + 0,1 \cdot 6,6} = 80 > 1,5 \dots 2,5 \quad (3.7)$$

Запас статичної міцності по текучості матеріалу перевіряють по формулі:

$$S_T = \frac{\sigma_T}{\sigma_m + \sigma_a} = \frac{200}{0,26 + 6,6} = 29 > [S_T] \quad (3.8)$$

Отже, умови міцності болта задовольняються.

З метою перевірки отриманих результатів та оцінки наближених формул нижче приведемо уточнений розрахунок.

Визначаємо податливість болта та деталі:

$$\lambda_\phi = \frac{4}{E_\phi \cdot \pi} \cdot \left(\frac{l_1}{d^2} + \frac{l - l_1}{d_0^2} \right) = \frac{4}{\pi \cdot E_\phi} \cdot \left(\frac{4}{6^2} + \frac{6}{4^2} \right) = \frac{4}{\pi \cdot E_\phi} \cdot 48,6 \cdot 10^{-2} \quad (3.9)$$

$$\lambda_\phi = \frac{4}{\pi \cdot E_\phi} \cdot \left(\frac{l}{D^2 - d^2} \right) = \frac{4}{\pi \cdot E_\phi} \cdot \left(\frac{10}{20^2 - 6^2} \right) = \frac{4}{\pi \cdot E_\phi} \cdot 2,7 \cdot 10^{-2} \quad (3.10)$$

$$F_p = F_{зат} + x \cdot F = 120 + 0,053 \cdot 40 = 122,12 \text{ Н}$$

Змінна складова навантаження болта визначається за формулою:

$$F_\phi = x \cdot F = 0,053 \cdot 40 = 2,12 \text{ Н} \quad (3.11)$$

$$F_{ст} = F_{зат} + (1 - x) \cdot F = 120 + (1 - 0,053) \cdot 40 = 82,12 \text{ Н} \approx 2 \cdot F \quad (3.12)$$

Отже, умова не роз'єднання стику задовольняється.

Розраховуємо зварний шов.

Зовнішній діаметр труби $d = 20$ мм, товщина стінки труби $\delta = 5$ мм, згинаючий момент $T = 800$ Н-м, крутний момент $M = 630$ Н-м, навантаження статичне, матеріал труби - сталь Ст3, зварювання ручне електродом Э42.

Напруження від згинаючого моменту T визначаємо по формулі:

$$\tau_T = \frac{T}{W_\rho} = \frac{2T}{0,7 \cdot K \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 10^5}{0,7 \cdot 3,14 \cdot 15^2 \cdot K} = \frac{1 \cdot 10^4}{K} \quad (3.13)$$

Напруження від крутного моменту M визначаємо по формулі:

$$\tau_M = \frac{M}{W} = \frac{4 \cdot M}{0,7 \cdot K \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 6,3 \cdot 10^5}{0,7 \cdot 3,14 \cdot 15^2 \cdot K} = \frac{1,6 \cdot 10^4}{K} \quad (3.14)$$

Сумарне напруження визначаємо по формулі:

$$\tau = \sqrt{\tau_T^2 + \tau_M^2} \leq [\tau']; \tau = \left(\frac{10^4}{K} \right) \cdot \sqrt{1^2 + 1,6^2} = \frac{1,9 \cdot 10^4}{K} \leq [\tau'] = 94 \quad (3.15)$$

Звідси знаходимо, що $K = 202$. Отже, умова міцності задовольняється.

					Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	
					27

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Техніка безпеки при прокачуванні гальмівної системи автомобіля

Техніка безпеки при прокачуванні гальмівної системи автомобіля є критично важливими для забезпечення безпеки працівників і ефективного виконання робіт. Дотримання правил безпеки допомагає уникнути травм та пошкоджень обладнання. Ось основні правила охорони праці та техніки безпеки при виконанні цієї операції:

Підготовчі заходи:

1. Інструктаж: Перед початком роботи персонал повинен пройти інструктаж з охорони праці та техніки безпеки.
2. Засоби індивідуального захисту: Працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту, такі як рукавиці, захисні окуляри та робочий одяг.
3. Робоче місце: Робоче місце повинно бути чистим і добре освітленим. Необхідно забезпечити вільний доступ до автомобіля та інструментів.

Техніка безпеки під час роботи:

1. Перевірка обладнання: Перед початком роботи необхідно перевірити справність обладнання та інструментів, які будуть використовуватися для прокачування гальмівної системи.
2. Фіксація автомобіля: Автомобіль повинен бути надійно зафіксований, щоб уникнути його переміщення під час роботи. Використовуйте підставки або інші пристрої для фіксації.
3. Вентиляція: Робоче місце повинно бути добре вентильоване, особливо якщо використовуються хімічні речовини, які можуть виділяти шкідливі випари.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	ОХОРОНА ПРАЦІ			Лім.	Арк.	Аркушів		
Розроб		Наумчук										
Перевір.										28	4	
Н. Контр.												
Затверд.												

4. Уважність: Працівники повинні бути максимально уважними та обережними під час роботи з гальмівною рідиною, оскільки вона може бути токсичною та викликати подразнення шкіри та очей.

5. Попереджувальні знаки: Робоче місце повинно бути оснащено відповідними попереджувальними знаками про небезпеку та інструкціями з техніки безпеки.

Процес прокачування:

1. Послідовність дій: Дотримуйтесь послідовності дій, описаної в інструкціях з експлуатації обладнання для прокачування гальмівної системи.

2. Тиск у системі: Під час прокачування слід постійно контролювати тиск у системі, щоб уникнути надмірного підвищення тиску, яке може призвести до пошкодження обладнання або травм.

3. Видалення рідини: Будьте обережні при видаленні старої гальмівної рідини. Використовуйте спеціальні контейнери для утилізації.

Завершення роботи:

1. Очищення: Після завершення роботи необхідно ретельно очистити робоче місце та інструменти.

2. Перевірка: Перевірте всі з'єднання та переконайтеся, що гальмівна система функціонує належним чином.

3. Утилізація: Утилізуйте відпрацьовану гальмівну рідину відповідно до екологічних норм та стандартів.

Дотримання цих правил охорони праці та техніки безпеки забезпечить безпечне та ефективне прокачування гальмівної системи автомобіля, знижуючи ризик виникнення нещасних випадків та пошкоджень.

4.2 Охорона праці при виконанні ТО-2 автомобіля ГАЗ-3302

При проведенні другого технічного обслуговування (ТО-2) автомобіля ГАЗ-3302 важливо дотримуватися правил охорони праці, щоб забезпечити безпеку працівників та ефективність виконання робіт. Нижче наведені основні заходи з охорони праці при виконанні ТО-2.

Підготовчі заходи:

						Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

1. Інструктаж: Працівники повинні пройти інструктаж з охорони праці, включаючи ознайомлення з потенційними ризиками та заходами безпеки.

2. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): Працівники повинні носити відповідний робочий одяг, рукавички, захисні окуляри, каски та інші засоби індивідуального захисту відповідно до виду виконуваних робіт.

3. Огляд робочого місця: Робоче місце повинно бути чистим, добре освітленим та забезпеченим достатньою вентиляцією. Поверхня повинна бути рівною, без слизьких ділянок.

Техніка безпеки під час роботи:

1. Фіксація автомобіля: Автомобіль повинен бути надійно зафіксований на підйомнику або домкратах, щоб запобігти його переміщенню під час обслуговування.

2. Інструменти та обладнання: Перед початком роботи перевірте справність всіх інструментів та обладнання. Використовуйте тільки справне та сертифіковане обладнання.

3. Електробезпека: При виконанні електричних робіт дотримуйтеся правил електробезпеки. Відключіть акумуляторну батарею перед початком робіт з електричними системами автомобіля.

4. Пожежна безпека: Робоче місце повинно бути оснащене засобами пожежогасіння, такими як вогнегасники. Не допускайте куріння та використання відкритого вогню поблизу автомобіля.

5. Хімічні речовини: При роботі з маслами, охолоджувальними рідинами та іншими хімічними речовинами використовуйте засоби захисту та дотримуйтеся інструкцій з безпечного використання та утилізації цих речовин.

Процес виконання ТО-2:

1. Заміна рідин: Будьте обережні при зливанні старих рідин (моторного масла, охолоджувальної рідини, гальмівної рідини). Використовуйте спеціальні контейнери для збирання та утилізації відпрацьованих рідин.

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2. Перевірка систем: Перевірка та обслуговування систем автомобіля (гальмівної, рульової, підвіски) повинні виконуватися згідно з інструкціями виробника. Використовуйте тільки відповідні інструменти.

3. Підйомник: Якщо використовується підйомник, переконайтеся, що він правильно встановлений і зафіксований. Не працюйте під автомобілем без додаткових підставок чи страхувальних засобів.

4. Захисні пристрої: Переконайтеся, що всі захисні пристрої на обладнанні працюють належним чином. Не знімайте захисні кожухи та інші захисні пристрої під час роботи.

Завершення робіт:

1. Перевірка: Після завершення ТО-2 перевірте всі системи автомобіля на належне функціонування.

2. Прибирання: Ретельно очистіть робоче місце, зберіть використані матеріали та відходи для утилізації.

3. Документація: Запишіть результати виконаного ТО-2 у відповідну документацію для відстеження обслуговування автомобіля.

Дотримання цих правил охорони праці при виконанні ТО-2 автомобіля ГАЗ-3302 допоможе забезпечити безпечні умови праці для працівників і знизить ризик виникнення нещасних випадків та травм.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		31

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для здійснення розрахунку собівартості та терміну окупності пристосування для прокачування гальмівної системи необхідно врахувати не лише вартість деталей і трудомісткість, але також прямі витрати на оплату праці з урахуванням податків (ЄСВ та військовий збір) та непрямі витрати.

Вихідні дані:

- Вартість деталей = 1482 грн
- Трудомісткість = 8,2 люд-год.
- Економія від одного застосування = 500 грн
- Річна програма використання = 10

Параметри:

- Середня погодинна ставка заробітної плати (ЗПгод) = 100 грн/год (припустимо).
- Єдиний соціальний внесок (ЄСВ) = 22%
- Військовий збір = 1.5%
- Непрямі витрати (припустимо, 20% від прямих витрат)

1. Розрахунок прямих витрат на оплату праці

Прямі витрати на оплату праці = Трудомісткість × ЗПгод

Прямі витрати на оплату праці = 8,2 люд-год. × 100 грн/год = 820 грн

2. Розрахунок податків на оплату праці

ЄСВ = Прямі витрати на оплату праці × 0.22

ЄСВ = 820 грн × 0.22 = 180.4 грн

Військовий збір = Прямі витрати на оплату праці × 0.015

Військовий збір = 820 грн × 0.015 = 12.3 грн

3. Розрахунок непрямих витрат

Непрямі витрати = (Прямі витрати на оплату праці + ЄСВ + Військовий збір) × 0.20

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Наумчук			ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			
Перевір.								
Н. Контр.								
Затверд.								
					Лім.	Арк.	Аркушів	
						32	2	

Непрямі витрати = $(820 \text{ грн} + 180.4 \text{ грн} + 12.3 \text{ грн}) \times 0.20 = 202.54 \text{ грн}$

4. Розрахунок загальної собівартості

Загальна собівартість = Вартість деталей + Прямі витрати на оплату праці + ЄСВ + Військовий збір + Непрямі витрати

Загальна собівартість = $1482 \text{ грн} + 820 \text{ грн} + 180.4 \text{ грн} + 12.3 \text{ грн} + 202.54 \text{ грн} = 2697.24 \text{ грн}$

5. Розрахунок економії та терміну окупності

Економія за рік = Економія від одного застосування $\times$ Річна програма використання

Економія за рік = $500 \text{ грн} \times 10 = 5000 \text{ грн}$

Термін окупності = Загальна собівартість / Економія за рік

Термін окупності = $2697.24 \text{ грн} / 5000 \text{ грн/рік} = 0.5394 \text{ року}$ або приблизно 6,5 місяців

Висновки:

- Собівартість пристосування для прокачування гальмівної системи: 2697.24 грн

- Термін окупності: приблизно 6,5 місяців

Ці розрахунки показують, що інвестиція в пристосування для прокачування гальмівної системи окупиться за 6,5 місяців, що є економічно вигідним.

						Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Дипломний проект на тему «Удосконалення організації технічного обслуговування автомобілів з розробкою ТО-2 автомобіля ГАЗ-3302» дозволив досягти наступних результатів та зробити відповідні висновки:

1. Аналіз існуючої системи ТО-2:

У процесі дослідження було проведено всебічний аналіз існуючої системи технічного обслуговування автомобілів ГАЗ-3302. Виявлено ключові проблеми та недоліки, що негативно впливають на ефективність та надійність обслуговування автомобілів, зокрема недостатню увагу до регулярного діагностування та перевірки основних систем автомобіля.

2. Розробка удосконаленого регламенту ТО-2:

На основі отриманих даних було розроблено удосконалений регламент ТО-2 для автомобіля ГАЗ-3302. Новий регламент включає детальні інструкції щодо проведення технічного обслуговування, впровадження новітніх методів діагностики та перевірки основних вузлів та систем автомобіля, що дозволяє зменшити кількість несправностей та підвищити ефективність обслуговування.

3. Впровадження інноваційних технологій та обладнання:

Запропоновано впровадження сучасних технологій та діагностичного обладнання, що дозволяють покращити якість обслуговування автомобілів ГАЗ-3302. Це включає використання спеціальних пристосувань для прокачування гальмівної системи, що значно спрощує та пришвидшує процес обслуговування, підвищуючи його ефективність та безпеку.

4. Економічне обґрунтування:

Проведено економічне обґрунтування впровадження удосконаленого регламенту ТО-2. Розрахунки показали, що новий регламент дозволяє значно знизити витрати на ремонт та обслуговування автомобілів, завдяки

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Наумчук			ВІСНОВКИ			Лім.	Арк.	Аркуші	
Перевір.									34	2	
Н. Контр.											
Затверд.											

зменшенню кількості несправностей та підвищенню тривалості експлуатації автомобілів.

5. Покращення експлуатаційних характеристик:

Впровадження удосконаленого регламенту ТО-2 позитивно впливає на експлуатаційні характеристики автомобілів ГАЗ-3302, підвищуючи їх надійність, безпеку та економічність. Це, в свою чергу, сприяє підвищенню загальної ефективності транспортних підприємств, що експлуатують ці автомобілі.

Загальні висновки:

Удосконалення організації технічного обслуговування автомобілів ГАЗ-3302, розробка та впровадження нового регламенту ТО-2 є важливим кроком до підвищення надійності та ефективності експлуатації даних транспортних засобів. Здійснені дослідження та розрахунки підтверджують економічну доцільність та значні переваги впровадження нових методів та технологій обслуговування. Запропоновані заходи можуть бути рекомендовані для впровадження на підприємствах, що експлуатують автомобілі ГАЗ-3302, а також у сервісних центрах, що займаються їх технічним обслуговуванням.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		35

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шеїн В. С. Статистичний аналіз коефіцієнтів стабільності гальмівних механізмів легкових автомобілів / М. Подригало, Ю. Тарасов, В. Шеїн // Метрологія та прилади. Науково-виробничий журнал. – Харків, 2010. – №2 (22). – С. 28-31.

2. Шеїн В. С. Застосування методу парціальних прискорень для визначення енергонавантаження автомобіля, що гальмує / Подригало М., Тарасов Ю., Шеїн В. // Вісник ТНТУ. — 2012. — Том 65. — № 1. — С.59-64.

3. Шеїн В. С. Оцінювання придатності (валідація) випробувального устаткування / А. І. Коробко, Ю. В. Тарасов, В. С. Шеїн, О. С. Костенко Ю. А. Радченко // Метрологія та прилади. Науково-виробничий журнал. – Харків, 2014. – №5 (49). – С. 11-15.

4. Пат.72709 Україна, В 60 Т 17/22. Універсальний інерційний стенд для випробування фрикційних пар гальмівних механізмів / Подригало М. А., Альокса М. М., Тарасов Ю. В., Бері Р. В., Шеїн В. С., Кравцов М. С.; заявник Харківський національний автомобільно- дорожній університет. – № u 2012 01920; заявл. 20.02.2012; опубл. 27.08.2012, Бюл. № 16.

5. Оцінювання придатності нестандартизованих методик випробувань: МВ 3.2-0:2013. – [Введена в дію: 2014-03-01]. – Х.: ХНАДУ», 2013. – IV, 16 с (Методика).

6. Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання: ДСТУ 3649:2010. – [Чинний від 2011-07-01].

7. Волков В.П. Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля: Навчальний посібник / В.П. Волков. – Харків: ХНАДУ. 2003. – 292с.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		
Розроб		Наумчук					
Перевір.							
Н. Контр.							
Затверд.					Літ. Арк. Аркушів		
						36	1