

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 автомобіля з детальною розробкою ТО-2 автомобіля FOTON 1069».

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

Вадим ГРИЦЮК
(власне ім'я та прізвище)

Керівник **Богдан СОРОКА**
(власне ім'я та прізвище)

Рецензент _____
(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2025 року

**«Організація технічного обслуговування автомобіля з детальною розробкою
ТО-2 автомобіля FOTON 1069»**

АНОТАЦІЯ

Тема дипломного проєкту: «Організація технічного обслуговування автомобіля з детальною розробкою ТО-2 автомобіля FOTON 1069» передбачає дослідження і розробку системи технічного обслуговування для автомобіля FOTON 1069, зокрема, деталізовану розробку заходів технічного обслуговування для процедури ТО-2.

Метою роботи є удосконалення процесу технічного обслуговування автомобіля FOTON 1069, створення ефективної схеми проведення ТО-2, яка включає розробку процедур, інструментів, обладнання, а також специфікацій для запчастин, що використовуються під час обслуговування. В рамках проєкту буде проведено аналіз існуючих методик обслуговування автомобілів цього типу, розроблено нормативно-технічні документи, що регламентують проведення ТО-2.

Ключовими етапами дипломного проєкту є:

1. Огляд технічних характеристик автомобіля FOTON 1069.
2. Аналіз існуючої організації технічного обслуговування.
3. Розробка інструкцій та процедур для ТО-2.
4. Оцінка вартості та часу проведення ТО-2.
5. Пропозиції щодо оптимізації процесів технічного обслуговування для підвищення ефективності та зниження витрат.

Розробка базуватиметься на актуальних нормативних документах та інженерних методах для досягнення високої якості обслуговування й мінімізації простоїв автомобіля FOTON 1069.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, АВТОМОБІЛЬ FOTON 1069, ТО-2, ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ІНСТРУКЦІЇ ТА ПРОЦЕДУРИ, ЗАПЧАСТИНИ, ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ВИТРАТИ, ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, АНАЛІЗ ОБСЛУГОВУВАННЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПУНКТУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	8
1.1 Розрахунок кількості технічних обслуговувань, трудомісткості та площі пункту ТО.....	8
1.2 Розрахунок кількості працівників для пункту ТО.....	11
1.3 Розрахунок освітлення та вентиляції.....	12
2.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	14
2.1.Технічна характеристика автомобіля FOTON 1069.....	14
2.2.Технічне обслуговування автомобіля FOTON 1069.....	17
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	33
3.1 Механізм очищення дії піни.....	33
3.2 Сутність процесу генерації піни.....	34
3.3 Призначення конструкції.....	36
3.4 Визначення ККД гідросистеми.....	38
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ	40
4.1 Охорона праці при виконанні технічного обслуговування автомобіля FOTON 1069.....	40
4.2 Техніка безпеки при роботі на автомобільній мийці.....	41
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	43
5.1 Розрахунок собівартості.....	43
5.2 Розрахунок терміну окупності.....	44
ВИСНОВОК	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ				
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата					
Розробив	Грицюк				«Організація технічного обслуговування автомобіля з детальною розробкою ТО-2 автомобіля FOTON 1069»	Літера	Арк.	Аркуші	
Керівник	Сорока						6	48	
Рецензент						ЖАТФК, гр. Аі-45			
Н. Контр.	Бучко								
Затвердив	Руденко								

ВСТУП

Технічне обслуговування автомобілів є однією з найважливіших складових їх експлуатації, адже від правильно організованого обслуговування залежить тривалість служби транспортного засобу, його безпечність та ефективність роботи. Сьогодні, в умовах високої інтенсивності експлуатації автомобілів, зокрема вантажних, зростає потреба у вдосконаленні процесів технічного обслуговування для забезпечення надійної роботи всіх систем і агрегатів.

Одним із ключових аспектів у складі технічного обслуговування є проведення мийки автомобіля, яка дозволяє не лише зберегти естетичний вигляд транспортного засобу, але й підтримувати ефективну роботу двигуна та інших важливих компонентів, що можуть забруднюватися під час експлуатації.

У рамках даного дипломного проекту буде розглянуто організацію технічного обслуговування автомобіля на прикладі моделі FOTON 1069, зокрема розробка і вдосконалення процесу технічного обслуговування на етапі ТО-2. Основною метою роботи є підвищення ефективності мийки автомобіля шляхом створення автомобільної мийки, що генерує і швидко наносить мийну піну на поверхню агрегатів, що підлягають мийці.

Запропоноване рішення дозволить скоротити час на проведення мийки, підвищити якість очищення, знизити споживання мийних засобів та води, а також забезпечить економічність і екологічність процесу. Визначення основних параметрів розробки та впровадження нових технологічних рішень дозволить значно удосконалити організацію технічного обслуговування автомобіля FOTON 1069, що у свою чергу підвищить ефективність експлуатації транспортного засобу.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВСТУП		
Розробив	Грицюк						
Керівник	Сорока						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркушів
						7	1
					ЖАТФК, гр. Аі-45		

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПУНКТУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

1.1 Розрахунок кількості технічних обслуговувань, трудомісткості та площі пункту ТО

Для аналізу технічного обслуговування (ТО) і капітальних ремонтів (КР) вантажних автомобілів слід виконати наступні розрахунки:

1. Визначення нормативів:

○ Пробіг між технічними обслуговуваннями та капітальним ремонтом визначається для кожної моделі окремо.

○ Використовуються наступні нормативи:

- ТО-1 (перше технічне обслуговування) кожні L_1 км.
- ТО-2 (друге технічне обслуговування) кожні L_2 км.
- КР (капітальний ремонт) після пробігу $L_{\text{КР}}$ км.

2. Формули:

○ Кількість ТО-1:

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L}{L_1} \quad (1.1)$$

○ Кількість ТО-2:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L}{L_2} \quad (1.2)$$

○ Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{\text{КР}} = \frac{L}{L_{\text{КР}}} \quad (1.3)$$

○ Трудомісткість обслуговувань:

$$T_{\text{обс}} = N_{\text{ТО-1}} \cdot t_{\text{ТО-1}} + N_{\text{ТО-2}} \cdot t_{\text{ТО-2}} \quad (1.4)$$

де $t_{\text{ТО-1}}$ і $t_{\text{ТО-2}}$ - нормативи трудомісткості відповідних обслуговувань.

					ДП.208.045.467Н.075.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата			
Розробив	Грицюк				РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПУНКТУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	Літера	Арк.
Керівник	Сорока						8
Рецензент							6
Н. Контр.	Бучко					ЖАТФК, гр. Аі-45	
Затвердив	Руденко						

- Площа пункту ТО:

$$S = n \cdot S_{\text{пост}} \quad (1.5)$$

де $S_{\text{пост}}$ - площа одного поста ТО, n - кількість постів (розраховується на основі трудомісткості).

Прикладний розрахунок для 10 автомобілів

Беремо 10 автомобілів різних марок, (згідно завдання):

1. КамАЗ-5320
2. ГАЗель Next
3. МАЗ-4371
4. ЗІЛ-130
5. Hyundai HD78
6. Mercedes-Benz Actros
7. MAN TGS
8. Scania R500
9. Volvo FH12
10. DAF XF105

Нормативи (типові значення, можуть змінюватися в залежності від моделі):

- ТО-1: $L_1 = 5000$ км, трудомісткість $t_{\text{ТО-1}} = 2$ люд.-год.
- ТО-2: $L_2 = 20000$ км, трудомісткість $t_{\text{ТО-2}} = 8$ люд.-год.
- КР: $L_{\text{КР}} = 400000$ км.

Пробіги:

256000, 125000, 385500, 452000, 248250, 198965, 589522, 233520, 185266, 358954 км.

Зараз обчислимо всі значення за цими формулами.

Розраховуємо для автомобіля КамАЗ-5320 з пробігом 256000 км:

- Кількість ТО-1:

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{256000}{5000} = 51, 2$$

Приймаємо 51

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Кількість ТО-2:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{256000}{20000} = 12,8$$

Приймаємо 12

- Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{\text{КР}} = \frac{256000}{400000} = 0,64$$

Приймаємо 0.

- Трудомісткість обслуговувань:

$$T_{\text{обс}} = 51 \cdot 2 + 12 \cdot 8 = 198 \text{ люд.-год}$$

де $t_{\text{ТО-1}}$ і $t_{\text{ТО-2}}$ - нормативи трудомісткості відповідних обслуговувань.

- Площа пункту ТО:

$$S = 8 \cdot 63 = 500 \text{ м}^2$$

Аналогічним способом розраховуємо для решти автомобілів і результати розрахунків зводимо до таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Марка автомобіля	Пробіг (км)	Кількість ТО-1	Кількість ТО-2	Кількість КР	Трудомісткість (люд.-год)	Площа пункту ТО (м²)
КамАЗ-5320	256000	51	12	0	198	500
ГАЗель Next	125000	25	6	0	98	260
МАЗ-4371	385500	77	19	0	306	780
ЗІЛ-130	452000	90	22	1	356	900
Hyundai HD78	248250	49	12	0	194	500
Mercedes-Benz Actros	198965	39	9	0	150	380
MAN TGS	589522	117	29	1	466	1180
Scania R500	233520	46	11	0	180	460
Volvo FH12	185266	37	9	0	146	380
DAF XF105	358954	71	17	0	278	700

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		10

Висновки

1. Кількість ТО та КР залежить від пробігу кожного автомобіля:
 - Найбільше ТО-1 та ТО-2 потрібно для MAN TGS (117 і 29 відповідно).
 - Найменше ТО для ГАЗель Next через відносно невеликий пробіг.
2. Капітальний ремонт потрібен для автомобілів із пробігом понад 400000 км (наприклад, ЗІЛ-130 та MAN TGS).
3. Площа пунктів ТО визначається трудомісткістю: найбільша потрібна для MAN TGS (1180 м²), найменша — для ГАЗель Next (260 м²).

1.2 Розрахунок кількості працівників для пункту ТО

Для розрахунку кількості працівників пункту технічного обслуговування (ТО) використовується формула:

$$N = \frac{T}{F \cdot K \cdot D} \quad (1.6)$$

Де:

- N — кількість працівників;
- T — загальна трудомісткість робіт (години/рік);
- F — тривалість роботи одного працівника на день (годин/день);
- K — коефіцієнт змінності (зазвичай K = 1, якщо працює тільки одна зміна);
- D — кількість робочих днів на рік.

Вихідні дані:

1. T= 2372 годин/рік;
2. F= 1 година/день;
3. K = 1 (одна зміна);
4. D=5×52=260 робочих днів/рік (п'ятиденний робочий тиждень).

Розрахунок:

Підставляємо значення у формулу:

$$N = \frac{2372}{1 \cdot 1 \cdot 260}$$

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$N = \frac{2372}{260} \approx 9.12$$

Висновок:

Кількість працівників має бути цілим числом. Тому округлюємо результат до найближчого цілого значення в більший бік. Для виконання цієї трудомісткості потрібно 10 працівників.

1.3 Розрахунок освітлення та вентиляції

Щоб виконати розрахунки освітлення та вентиляції пункту технічного обслуговування (ТО) площею 6040 м², наведемо необхідні формули та приклад розрахунку.

Розрахунок освітлення

Освітлення приміщень визначається за методом коефіцієнта використання світлового потоку:

Формула:

$$N = \frac{E \cdot S}{n \cdot F \cdot K} \quad (1.7)$$

Де:

- N — кількість світильників;
- E — нормована освітленість (лк);
- S — площа приміщення (м²);
- n — кількість ламп у світильнику;
- F — світловий потік однієї лампи (лм);
- K — коефіцієнт використання світлового потоку (0,4–0,7 для типових умов).

Розрахунок:

1. Нормована освітленість E: Для ТО автомобілів зазвичай береться 200–300 лк. Візьмемо E=250 лк.
2. Площа приміщення: S=6040 м².
3. Світловий потік лампи: Візьмемо лампи зі світловим потоком F=3000 лм.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4. Коефіцієнт використання світлового потоку: $K = 0,6$.

5. Кількість ламп у світильнику: $n = 2$.

Підставимо в формулу:

$$N = \frac{250 \cdot 6040}{2 \cdot 3000 \cdot 0,6} = \frac{1510000}{3600} \approx 420 \text{ світильників.}$$

Для рівномірного розташування світильників їх потрібно розподілити по приміщенню у вигляді рівномірної сітки.

Розрахунок вентиляції

Для вентиляції використовується формула для визначення повітрообміну за кратністю:

Формула:

$$L = n \cdot V \quad (1.8)$$

Де:

- L — об'єм повітря, що подається або видаляється ($\text{м}^3/\text{год}$);
- n — кратність повітрообміну (разів за годину);
- V — об'єм приміщення (м^3).

Розрахунок:

1. Об'єм приміщення V : $V = S \cdot h$, де h — висота приміщення.

Візьмемо висоту $h = 5 \text{ м}$.

2. Кратність повітрообміну n :

Для пунктів ТО кратність n залежить від кількості шкідливих речовин і коливається від 3 до 6. Візьмемо $n = 5$.

Підставимо в формулу:

$$L = 5 \cdot 30200 = 151000 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Вибір вентиляційної системи:

На основі розрахованого L потрібно підібрати вентиляційне обладнання, яке забезпечить видалення та подачу $151000 \text{ м}^3/\text{год}$. Якщо обсяг великий, можна поділити систему на кілька зон.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1.Технічна характеристика автомобіля FOTON 1069

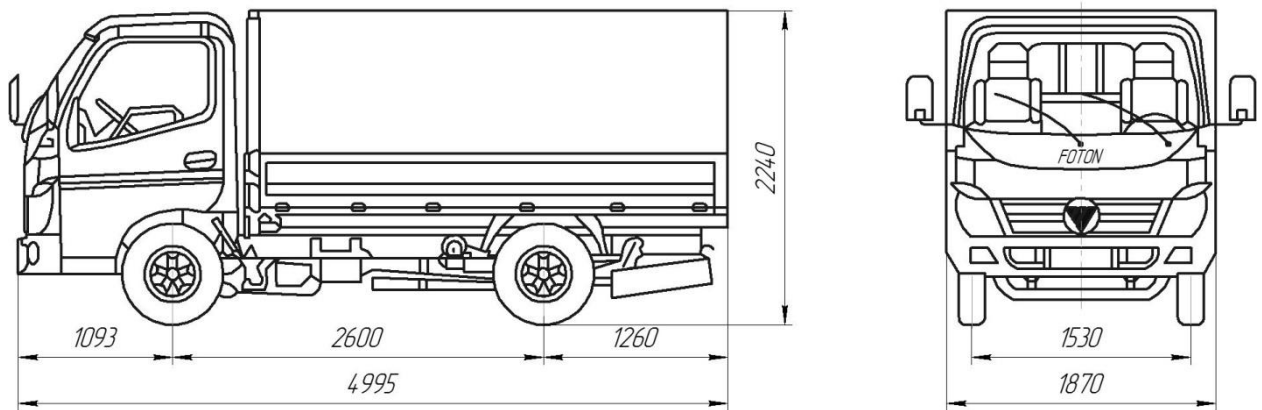


Рис. 2.1. Загальний вигляд автомобіля FOTON 1069

Технічні характеристики

Габаритні розміри автомобіля:

- довжина - 4995 мм;
- ширина - 1870 мм;
- висота - 2240 мм;
- довжина кузова - 3450 мм;
- ширина кузова - 2100 мм;
- висота кузова - 2200 мм;
- обсяг кузова - 28 кубометрів;
- колісна база - 3800 мм;
- дорожній просвіт - 1900 мм;
- колія передніх коліс - 1685 мм;
- колія задніх коліс - 1600 мм;
- мінімальний радіус розвороту - 8500 мм.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата			
Розробив	Грицюк				ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		
Керівник	Сорока						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
						Літера	Арк.
							14
						Аркушів	19
						ЖАТФК, гр. Аі-45	

Маса спорядженого автомобіля становить 3600 кг, максимальна дозволена маса - 8600 кг. Вантажопідйомність дорівнює 5000 кг. Автомобіль здатний розвивати швидкість до 95 км / год. Середня витрата палива складає 15 л / 100 км. Паливний бак вміщує до 120 л пального.

Колісна формула вантажівки - чотири на два. Характеристики коліс для Фотон 1069 - 7.50R16.

Двигун.

Двигун є однією з головних переваг моделі Foton 1069. За рахунок великого об'єму двигуна автомобіль може транспортувати великовагові вантажі на далекі дистанції без будь-якої шкоди.

На машину встановлюється 4-тактний дизельний агрегат моделі Perkins Phaser 135 Ti з безпосереднім уприскуванням палива, турбонаддувом і проміжним повітряним охолодженням. Двигун має рядне розташування циліндрів.

Характеристики силової установки:

- робочий об'єм - 4 л;
- номінальна потужність - 101 (137) кВт (к.с.);
- ступінь стиснення - 17.5;
- максимальний крутний момент - 445 Нм;
- кількість циліндрів - 4.

Двигун Perkins Phaser135Ti виділяється своєю здатністю долати круті підйоми і має підвищену швидкість розгону. Крім того, він прекрасно підходить для українських умов. Холодний запуск агрегату виконується без проблем. Двигун є досить невибагливим і добре працює на вітчизняному дизельному паливі.

Пристрій.

Однією з особливостей конструкції Foton 1069 є полегшена конструкція. Дана перевага особливо проявляється в бортових версіях моделі, які за рахунок малої маси мають велику ефективність. Схема компонування автомобіля стандартна для продуктів бренду - безкапотна з поздовжнім

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

переднім розташуванням агрегату. За рахунок цього у водія відкривається максимально зручний огляд спереду.

Передня підвіска Фотон 1069 - залежна на поздовжніх напівеліптичних ресорах. До її складу також входять гідравлічні амортизатори подвійної дії. Задня підвіска також залежна на поздовжніх напівеліптичних ресорах і побудована за аналогією з передньою.

Рульове управління є механічним кульовим. Уже в базовій версії модель комплектується гідропідсилювачем керма. Двигун вантажівки працює в парі з надійною 6-ступінчастою механічною трансмісією.

Foton оснащується класичною 2-контурною пневматичною гальмівною системою. На всіх колесах стоять барабанні гальма. Наднадійними назвати їх не можна.

До плюсів автомобіля слід віднести добре спроектовану кабіну. Вона є 2-дверною суцільнометалевою і розрахована на 3 чоловік. Кабіна володіє адекватним діапазоном опцій і достатньою просторістю. У ній є все, що потрібно водію під час тривалих переміщень. Сама кабіна легко перекидається вперед при необхідності. Усередині розміщені комфортабельні крісла. Причому водійське сидіння має кілька регулювань, що дозволяють розташуватися максимально зручно.

Незважаючи на недоброзичливе ставлення деяких українців до китайських автомобілів, Фотон зумів заслужити довіри і популярність у багатьох регіонах. Причиною тому є низька ціна автомобіля, який за цим параметром перевершує практично всі пропозиції в даному сегменті. Разом з тим, модель має низку незаперечних переваг:

- гарну маневреність;
- економічний двигун;
- високий рівень зручності управління (регулювання рульової колонки і гідропідсилювач);
- безліччю додаткових елементів;

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

-високим ступенем безпеки (ABS, надійна гальмівна система, гірське гальмо);

-простою конструкцією, що є запорукою практичності і комфорту;

-легкістю і дешевизною обслуговування;

-достатньою потужністю.

2.2. Технічне обслуговування автомобіля FOTON 1069

В межах безпеки і економічної експлуатації автомобіля слід регулярно проводити перевірку і роботи по технічному обслуговуванні в відповідності з вимогами даного розділу. Операції по перевірці і технічному обслуговуванню двигуна необхідно виконувати відповідно інструкції з експлуатації двигуна.

Графік технічного обслуговування

В межах безпеки і економічної експлуатації автомобіля слід регулярно проводити перевірку і роботи по технічному обслуговуванні на станціях технічного обслуговування у відповідності з графіком. По питаннях придбання спеціального інструменту слід звертатися в дилерські центри.

Графік проведення технічного обслуговування автомобіля FOTON 1069 представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Графік проведення технічного обслуговування автомобіля FOTON 1069

Вид роботи	Міжсервісний інтервал: ×1000 км										
	1,5-3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Роботи, що виконуються на підйомнику											
Заміна масла і масляного фільтра	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Заміна масла в КП і очистка сапуна (раз в рік)	+					+					+
Заміна масла: в задньому мосту, в роздавальній коробці і очистка сапуна (раз в рік)	+		+		+		+		+		+
Заміна ремня приводу генератора, ролика-натяжника							+				

Повітряний фільтр – заміна фільтрувального елемента				+			+			+	
Заміна рідини в щепленні (раз в рік)					+				+		
Мащення механізму вибору передач		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Заміна рідини: в гідро підсилювачі рульового керування, рульовому редукторі, гальмівній системі і щепленні					+				+		
Заміна охолоджувальної рідини (раз в два роки)					+				+		
Заміна паливного фільтра	+		+		+		+		+		+
Мащення вузлів підвіски (12 точок)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Перевірити											
Наявність сторонніх шумів і стуків: двигуна, щеплення, КП, кардана, заднього редуктора і підшипників підвіски.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Герметичність ущільнень вузлів і агрегатів	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Стан паливних магістралей	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Наявність води в відстійнику паливної системи і її злив	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ефективність роботи турбіни, перевірка інтеркуллера і регулювання теплових зазорів клапанів в двигуні.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Стан і натяг приводних ременів	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Рівень масла в КП, роздавальній коробці, задньому мості	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Система трубопроводу гідро підсилювача рульового керування і ефективність роботи насоса гідро підсилювача рульового керування.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Рівень рідини: в гальмівній системі, щепленні, в системі гідро підсилювача рульового керування і рульовому редукторі. Діагностування.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Стан різьбових з'єднань шасі, підвіски, трансмісії.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Стан замків і петель	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Стоянкове гальмо: діагностування механізму, діагностування товщини фрикційних накладок, діагностування внутрішнього діаметра гальмівного барабана і регулювання зазору.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Стан гальмівних трубок і шлангів	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Вільний хід педалей гальмування і щеплення	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Регулювання кутів установки колес			+			+			+		
Робота рульового керування	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Стан підшипників передніх маточин, заміна мастила – раз в 60 000 км і регулювання зазору	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Карданний вал: діагностування і мащення (хрестовин, шліцьових з'єднань кардана і підшипника підвісної опори карданного вала)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Стан і степінь зносу: гальмівних дисків, колодок, барабанів і гальмівних механізмів. Регулювання зазору між фрикційною накладкою і гальмівним барабаном. Перевірка регулятора тиску задніх колес	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Робота і ефективність гальмівної системи, стоянкового гальма і гірських гальм	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Стан пильників, захисних чохлаів	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Герметичність і ефективність системи охолодження, наявність витікань, робото спроможність елементів, рівень і щільність охолоджувальної рідини	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Люфт: рульового колеса, підшипників маточин, шкворнів передньої підвіски, хрестовин карданного вала, наконечників рульових тяг. Діагностування підвіски: ресори, амортизатори, рульові тяги і механізму підйому кабіни. Протяжка гайок кріплення стрем'янок ресор передньої і задньої підвіски.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Стан вихлопної системи. Діагностування на герметичність і відсутність пошкоджень	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тиск в шинах і зношування протектора (перестановка коліс). Шпильки і гайки колес – перевірка величини моменту затягування	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Роботи на посту автоелектрика											
Перевірити: рівень і щільність електроліту, звуковий сигнал, щітки склоочисника і склоомивача, габаритні вогні, вогні стоп сигналів, покажчиків поворотів, вогні заднього ходу, стартер, генератор, свічки накалу, підігрів повітря в пускному колекторі, гірське гальмо, центральний замок, зеркала з електроприводом, система обігрівання і вентиляції салону, кондиціонер (салонний фільтр), хладагент	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Перевірка направлення пучка світла фар	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Роботи на посту діагностування											
Діагностування ДВЗ, паливної апаратури, ABS, SRS, ETACS.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Рівень охолоджуваної рідини.

Перегрів двигуна може стати причиною великих поломок. Щоб уникнути перегріву двигуна потрібно регулярно контролювати рівень охолоджувальної рідини (Рис. 2.2).

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

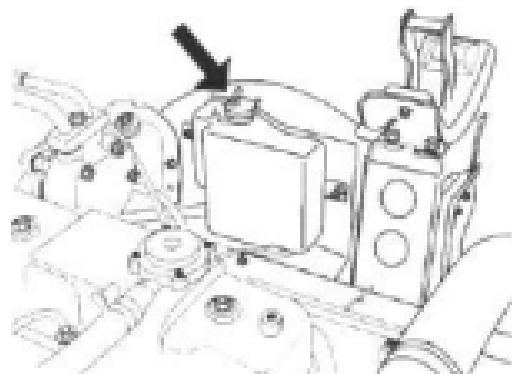


Рис. 2.2. Контроль рівня охолоджувальної рідини

Рівень електроліту в акумуляторній батареї.

При нормальному рівні електроліт досягає нижнього краю заливного отвору (Рис. 2.3). При зниженні рівня електроліту необхідно долити дистильовану воду. Акумуляторна батарея кріпиться зовні на лівій стороні рами.

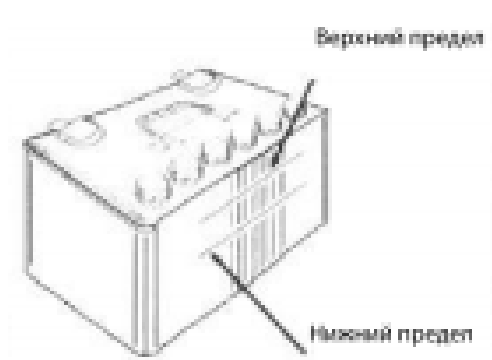


Рис. 2.3. Рівень електроліту в акумуляторній батареї

Рульове колесо.

Перевірити люфт рульового колеса (Рис. 2.4), провертаючи його вліво і вправо. Допустиме значення люфта складає 0-70 мм.

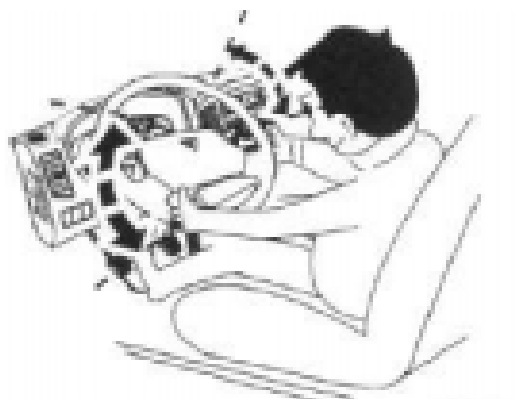


Рис. 2.4. Перевірка люфта рульового колеса

Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата

ДП.208.045.467н.075.ПЗ

Арк.

22

При перевірці люфта передні колеса повинні знаходитись в положенні прямолінійного руху.

Перевірити надійність кріплення рульового колеса. Перевірити рульове керування на предмет заїдання і перешкод при провертанні рульового колеса, вібрацій і відведення автомобіля в бік при русі.

Робочий хід важеля стоянкового гальма.

При зусиллі 500Н робочий хід важеля стоянкового гальма повинен складати 8-10 клацань (Рис. 2.5). При робочому ході 14 клацань і більше ефективність стоянкового гальма істотно знижується.

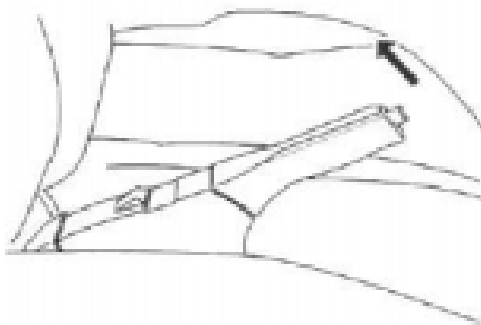


Рис. 2.5. Робочий хід важеля стоянкового гальма

В такому випадку стоянкове гальмо підлягає регулюванню.

Рівень гальмівної рідини.

Перевірити рівень гальмівної рідини в розширювальному бачку (Рис. 2.6). Якщо рівень рідини нижче відмітки «MIN», необхідно долити рідини з аналогічною специфікацією.

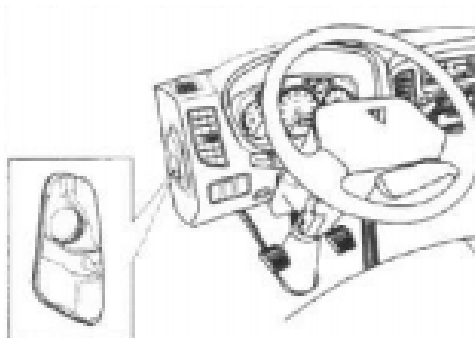


Рис. 2.6. Перевірка рівня гальмівної рідини

Рівень рідини в бачку стклоомивача.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

При перевірці роботи стклоомивача перевірити рівень рідини в бачку стклоомивача (Рис. 2.7).

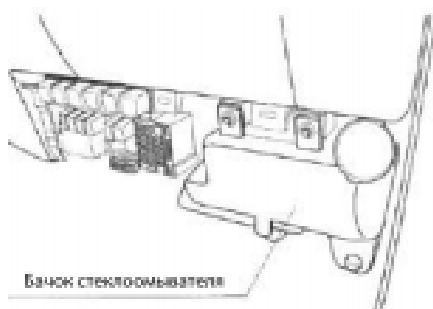


Рис. 2.7. Перевірка рівня рідини в стклоомивачу

Вільний хід педалі щеплення (Рис. 2.8).

Номінальне значення:

- (1) Вільний хід: 20-30 мм.
- (2) Повний хід: 160-165 мм.

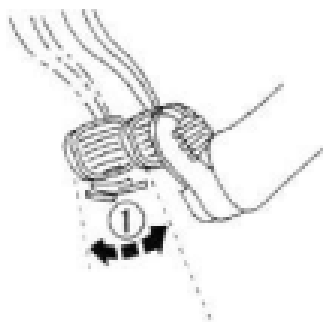


Рис. 2.8. Вільний хід педалі щеплення

Вільний хід педалі гальма (Рис. 2.9).

Номінальне значення:

- (1) Вільний хід: 10-15 мм.
- (2) Повний хід: 160-165 мм.

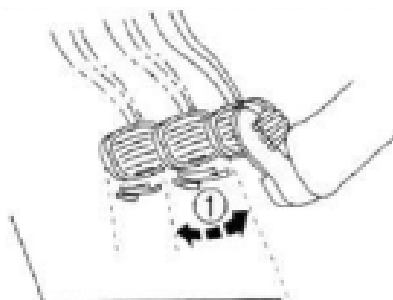


Рис. 2.9. Вільний хід педалі гальма

Планове технічне обслуговування

Повітряний фільтр.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Забруднення фільтра (Рис. 2.10) може призвести до зниження потужності двигуна, підвищення витрати палива, підвищення димності вихлопа і пошкодження компонентів поршневої групи.

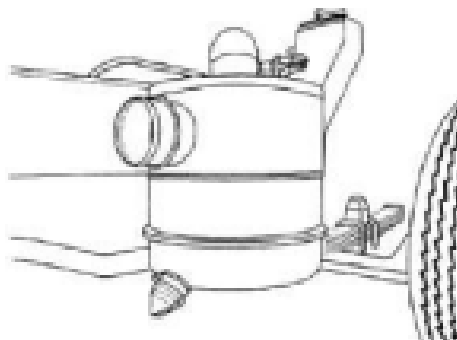


Рис. 2.10. Повітряний фільтр.

Зняття фільтрувального елемента повітряного фільтра:

- 1.Відкрутити гайку і зняти кришку.
- 2.Вийняти фільтруючий елемент.

Особливості технічного обслуговування повітряного фільтра:

- 1.При зборці слід звертати увагу на напрямлення установки пластинчатого кільця і надійність фіксації ущільнювача (Рис. 2.11).

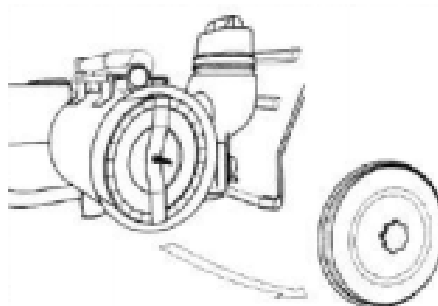


Рис. 2.11. Технічне обслуговування повітряного фільтра

2.Очистка корпусу і кришки повітряного фільтра. Очистити корпус повітряного фільтра від пилу зовні і зсередини. Також видалити пил з ущільнювачів. Очистити впускний патрубок повітряного фільтра від пилу і бруду.

3.Чистка фільтруючого елемента (Рис. 2.12). Вибрати один із способів чистки фільтрувального елемента в залежності від степені забруднення. Забруднення сухого фільтра: обертаючи фільтрувальний елемент, видути пил

з внутрішньої сторони за допомогою стисненого повітря. Тиск стисненого повітря не повинен перевищувати 6 кг/см².



Рис. 2.12. Чистка фільтруючого елемента

Чистка проміжного охолоджувача.

1.Ретельно очистити зовнішню поверхню проміжного охолоджувача від бруду (Рис. 2.13).

2.Очистити внутрішні поверхні проміжного охолоджувача за допомогою бензину.

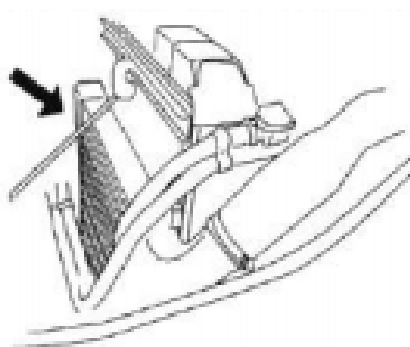


Рис. 2.13. Чистка проміжного охолоджувача

Охолоджувальна рідина.

Злив охолоджувальної рідини при заміні здійснюється через зливні крани на радіаторі і блоці циліндрів (Рис. 2.14). Для підтримання високої ефективності система охолодження повинна промиватись не рідше одного разу в рік. Рекомендується використовувати охолоджувальну рідину на основі етиленгліколя без засобів захисту від корозії і присадок.

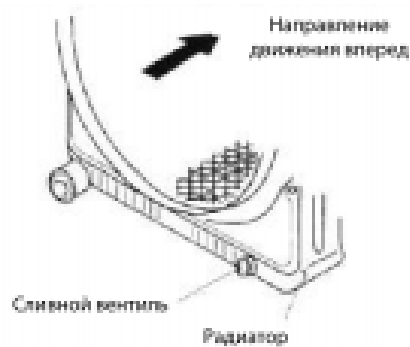


Рис. 2.14. Злив охолоджувальної рідини

Недостатня заправка системи охолодження може стати причиною перегрівання двигуна. Щоб запобігти подібному при заправці системи охолодження слід дотримуватися наступним інструкціям:

1. При заправці використовувати шланг, діаметр якого менше діаметра заливної горловини (Рис. 2.15). Це допоможе уникнути утворення повітряних пробок.



Рис. 2.15. Заправка гальмівної рідини.

2. Заповнювати систему зі швидкістю не більше 9 л/хв. При великій швидкості заповнення в двигуні і радіаторі буде залишатися повітря.

3. Після заповнення системи витягти шланг і переконатись в тому, що система заповнена повністю. Якщо рівень нижче норми, долити рідини.

4. Після належного заповнення системи долити рідини в розширювальний бачок до максимального рівня.

5. Щільно закрити кришку заливної горловини і запустити двигун. Довести температуру охолоджувальної рідини до температури спрацювання термостата. Заглушити двигун. Після його охолодження перевірити рівень рідини в заливній горловині і розширювальному бачку. Якщо рівень нижче норми, долити рідин.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Видалення повітря із гідроприводу щеплення.

Наявність повітря в контурі гідроприводу щеплення приводить до неповного виключення і буксування щеплення. Видалення повітря повинно проводитися при достатній кількості рідини гідроприводу в бачку, а також при розбиранні гідроприводу. Роботи по видаленню повітря виконуються вдвох.

Порядок видалення повітря:

- 1.Включити стоянкове гальмо.
- 2.Зняти гумовий ковпачок з випускного гвинта і очистити випускний гвинт. Підєднати вінілову трубку для видалення повітря до випускного гвинта (Рис. 2.16). Очистити другий кінець трубки в прозору ємкість.
- 3.Декілька раз нажати на педаль щеплення і утримувати в нажатому положенні.

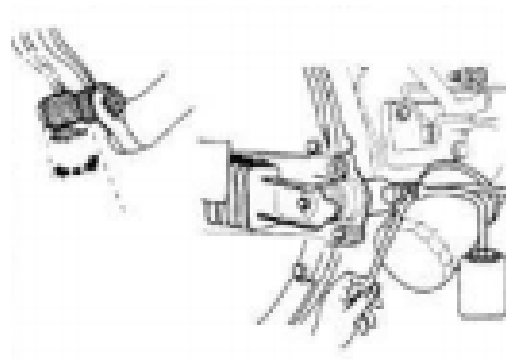


Рис. 2.16. Видалення повітря з гідроприводу щеплення

- 4.Ослабити випускний гвинт робочого циліндра і випустити рідину з бульбашками повітря. Потім затягнути гвинт.
- 5.Повільно відпустити педаль щеплення. Повторювати вище зазначені дії до повного зникнення бульбашок повітря в рідині, яка випускається. Під час видалення повітря постійно слідкувати за наявністю рідини в бачку гідроприводу і доливати її по мірі необхідності. Після видалення повітря установити гумовий ковпачок випускного гвинта.

Регулювання робочої гальмівної системи.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

В якості безпеки і підтримання високої ефективності гальмівної системи слід постійно контролювати і регулювати зазор між фрикційною накладкою і гальмівним барабаном згідно графіка технічного обслуговування.

Порядок регулювання переднього і заднього гальма:

1. Підняти колесо за допомогою домкрата.
2. Установити противідкотний упор.
3. Зняти гумові пробки з регулювальних отворів на опорному диску.
4. Вставити викрутку в регулювальний отвір і провертати регулювальне колесо в сторону показаною стрілкою (Рис. 2.17) до повного блокування колеса.

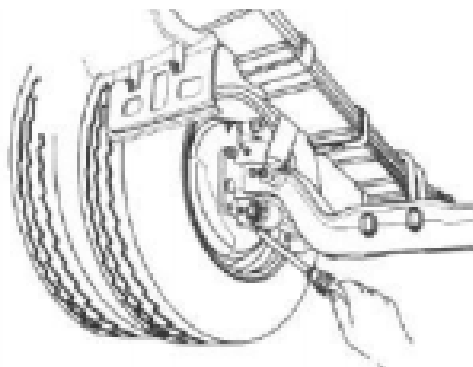


Рис. 2.17. Регулювання гальма

5. Провернути регулювальне колесо на 5-6 клацань назад.
6. Установити гумові пробки на місце.
7. Аналогічним чином відрегулювати зазор на інших колесах.

Регулювання стоянкової гальмівної системи.

При зусиллі 500Н робочий хід важеля стоянкового гальма повинен складати 5-10 клацань.

Порядок регулювання стоянкового гальма:

1. Підкласти проти відкотні упори під передні колеса і відпустити стоянкове гальмо.

2. Вивести заднє колесо за допомогою домкрата, установити проти відкотні упори і ввімкнути нейтральну передачу. Провертаючи вихідний вал коробки передач вирівняти регулювальний отвір гальмівного барабана з

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		29

регулятором. Регулятор розміщений на нижній центральній лінії вихідного валу.

3.Вставити викрутку в регулювальний отвір гальмівного барабана.

Провертати регулятор вгору до упору.

4.Провернути регулятор на 30 клацань назад і перевірити робочий хід важеля стоянкового гальма (Рис. 2.18). Якщо робочий хід важеля виходить за межі норми, відрегулювати довжини троса стоянкового гальма за допомогою регуляторної гайки:

-Ослабити контргайку.

-Провертаючи регулювальну гайку, відрегулювати довжину троса і установити хід важеля в межах норми.

-Зафіксувати регулювальну гайку за допомогою контргайки.

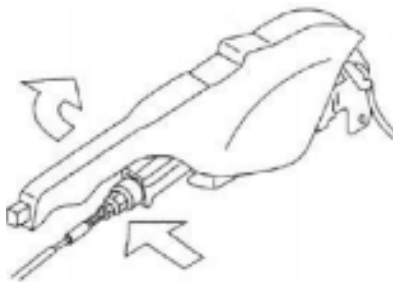


Рис. 2.18. Регулювання довжини троса стоянкового гальма

Ротація колес.

З метою рівномірного зносу і збільшення терміну роботи шин повинна проводитись періодична ротація коліс. Порядок ротації коліс показано на рисунку 2.19.

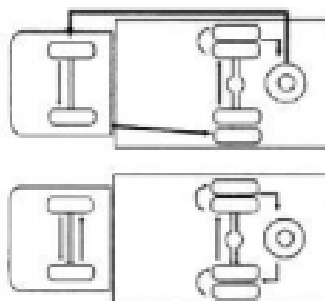


Рис. 2.19. Ротація коліс

Тиск в шинах.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Максимальне значення тиску в шинах приведено в таблиці 2.2.

Перевірку і обслуговування шин слід виконувати при холодних шинах (автомобіль простояв не менше 3 годин, або проїхав не більше 1,6 км).

Таблиця 2.2

Максимальне значення тиску в шинах

Специфікація шин	Тиск (кПа)
7.00R16LT[12]	670
7.00-16LT[12]	630
7.00R16LT[10]	670
7.00-16LT[10]	630
6.50R16LT[10]	560
6.50-16LT[10]	530
6.50-16LT[12]	630

При перевірці тиску в внутрішньому колесі автомобіля зі здвоєними колесами слід використати спеціальний ключ для вентиля шини.

Щільність електроліту в акумуляторній батареї.

Фактична щільність електроліту 1,26 при температурі 20 °С говорить про повний заряд акумуляторної батареї (Рис. 2.20). Щільність менше 1,23 говорить про необхідність підзарядки.

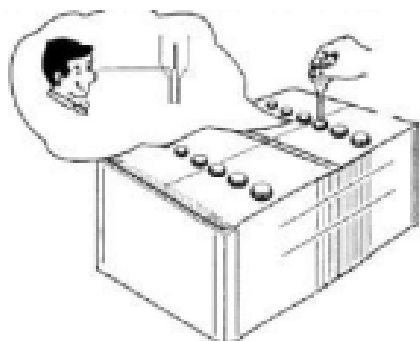


Рис. 2.20. Вимірювання щільності електроліту акумуляторної батареї

Чистка акумуляторної батареї.

Для миття корпусу акумуляторної батареї слід застосовувати теплу воду. В цілях захисту від корозії полюсні виходи акумуляторної батареї необхідно змастити відповідним мастилом.

Передні фари.

Передні фари повинні бути відрегульовані так, щоб забезпечити достатнє освітлення дороги і не сліпити других водіїв. Для регулювання фар необхідно звертатися на станцію технічного обслуговування.

Заміна ламп.

Перегорівші лампи підлягають заміні. Необхідно зняти кришку, прижимну пружину і замінити лампу. Під час заміни ламп фари повинні бути включені. Для заміни повинні застосовуватися виключно лампи з відповідними характеристиками. Перелік стандартних ламп наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Перелік стандартних ламп

Призначення		24 В	Кількість
Передні фари	Дальнє/ближнє світло	60/55 Вт	2
	ближнє світло	55 Вт	2
	Показчик повороту передній	21 Вт	2
	Габарит передній	5 Вт	2
Задній ліхтар	Стоп-сигнал/задній габарит	21/5 Вт	2
	Показчик повороту	21 Вт	2
	Ліхтар заднього ходу	21 Вт	2
	Задній протитуманний ліхтар	21 Вт	2
Ліхтар освітлення номерного знака		5 Вт	1
Передні протитуманні фари		55 Вт	2
Передній потолковий ліхтар		8 Вт	2

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Механізм очищення дії піни

При нанесенні піни на оброблювану поверхню за рахунок кінетичної енергії піни відбувається певний відрив твердих частинок забруднень від поверхні. Виділяється з піни рідина при руйнуванні найближчого шару бульбашок змочує поверхню. Причому, товщина шару змочуваної рідини становить приблизно 3 мкм. Частинки забруднень в результаті перетікання рідини з плоских ділянок плівки піни в канали відриваються від поверхні і концентруються в потовщених ділянках плівок.

Деяка частка частинок виявляється втягнутою в піну на висоту 1-3 бульбашок. Відрив частинок і втягування їх піною сприяє крім капілярного ефекту також руйнування окремих плівок. Найбільш інтенсивне зміна дисперсного складу піни відбувається протягом першої хвилини (або перших хвилин) після її утворення і відповідно нанесення її на поверхню. До цього часу процес відриву частинок забруднення і розподіл їх в потовщених ділянках плівок закінчується.

Ефект всмоктування частинок забруднення усередину піни значно посилюється при механічному перемішуванні нижніх її шарів, що містять велику кількість частинок, з верхніми шарами. В реальних умовах така механічна дія може бути здійснено розтиранням піни по поверхні, наприклад, щітками, або обробкою розпорошеним струменем води.

У процесі розпаду піни за рахунок великого капілярного тиску в ній, виникає додатковий механічний вплив на забруднення, що підвищує ефективність очищення.

Грязеудержувальна здатність піни знижує можливість повторного осідання відірваних від поверхні частинок забруднення. Присутність на оброблюваній поверхні тонкого масляного шару не тільки не знижує, але

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА		
Розробив	Грицюк						
Керівник	Сорока						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркушів
						33	7
					ЖАТФК, гр. Аі-45		

навіть збільшує ефективність видалення пилу і твердих частинок при пінній обробці.

У процесі взаємодії піни з в'язким напіврідким забрудненням відбувається розм'якшення забруднення до рідкої фази, потім піна дробить краплі і плівки забруднення до окремих глобул, які втягуються в піну.

Ефективність очищення за допомогою піни визначається стислістю піни, нормою її витрати, часом витримування піни на оброблюваній поверхні, концентрацією миючого розчину, способом видалення піни (струменем води під тиском, з розтиранням щітками і т.п.).

Нанести шар піни в кілька міліметрів практично неможливо, тому доцільно при визначенні витрати піни виходити з норми 5-8 л / м² піни, що при її кратності 30-40, складе близько 50-100 мл робочого розчину на 1 м² поверхні. Час витримування піни до її видалення - 2-15 хвилин.

Витрата піни для обробки поверхонь визначається продуктивністю піногенератора і кратністю піни.

Таким чином, видалення різних забруднень за допомогою піни відбувається за рахунок хорошого змочування і розм'якшення забруднень, а потім дроблення на дрібні краплі і всмоктування їх в піну.

3.2 Сутність процесу генерації піни

Кожна молекула рідини перебуває в рівновазі, так як сили тяжіння навколишніх її молекул врівноважуються протилежними силами тяжіння з боку даної молекули. На поверхні рідини рівновага порушується, так як молекули тонкого поверхневого шару відчують з боку сусідніх молекул, що не розташовані на поверхні, значно більші сили тяжіння, ніж з боку молекул повітря, що знаходяться у поверхні рідини. Тому молекули на поверхні рідини, прагнучи поринути в неї, але зустрічаючи опір нижчих молекул, утворюють ущільнений шар рідини, що володіє вільною поверхневою енергією. У піні, на поверхні розділу «рідина-повітря», дисперсні частинки поверхнево-активної речовини, адсорбовані на обох поверхнях плівок повітряних бульбашок, сприяють утворенню більш щільних поверхневих шарів.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Причиною утворення піни є адсорбція піноутворювача в поверхневих шарах розділу, зниження поверхневого натягу на межі «рідина-повітря» і певна міцність і в'язкість плівок утворилися бульбашок. Чим менше частки адсорбованого речовини, тим більша їх кількість зосереджена на поверхні розділу і тим міцнішою і стійкою буде піна. Чим більше розчинність поверхнево-активних речовин, тим вище їх піноутворювальна здатність. Чим більше в'язкість розчину в поєднанні з малим поверхневим натягом, тим вище стійкість піни. Чим менше змочуваність частинок поверхневого активного піноутворювача, тим більшу стійкість має піна, так як погано змочується речовини краще адсорбуються в поверхневих шарах розділу «рідина-повітря».

Якість піни при виробництві пористих матеріалів характеризується наступними властивостями:

кратністю (вихід піни) - відношення об'єму піни до об'єму водного розчину піноутворювача, що міститься в цьому обсязі;

стійкістю - зменшенням висоти або обсягу піни протягом часу;

«Відсіком» або об'ємом водного розчину піноутворювача, що утворюється в результаті зневоднення або руйнування піни; несучою здатністю, показником якої є гранична величина навантаження на піну, що не викликає її руйнування;

об'ємною вагою, що визначаються діленням її ваги на обсяг піни; міцністю плівок, яка визначається, наприклад, на приладі Ребиндера;

мікроструктурою, яка характеризується числом і розміром осередків піни і товщиною плівок.

При безконтактній мийці автомобілів активною піною найкращі результати поєднання якості і економічної ефективності досягаються при застосуванні піногенераторів високого тиску. Такі піногенератори забезпечують приготування і розпорошення більш однорідною і дрібнопористої піни, ніж розпилювачі - обприскувачі низького тиску і дозволяють значно скоротити час на обробку автомобіля. У використовуваних на мийках пістолетах-піногенераторах піна утворюється в результаті

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

дроблення і розподілу повітря в розчині піноутворювача - безконтактного автошампуня. Утворення піни в піногенераторі відбувається в два етапи.

На першому етапі струмінь води під великим тиском (до 16 атм) виходить з водяного жиклера і ежектує розчин піноутворювача - активної піни. Крім цього, в процесі руху струмінь захоплює повітря, який проходить через спеціальні отвори і починає дробити розчин. В результаті виходить первинна піна, низької кратності і стійкості, вона ще не придатна для миття.

Остаточне приготування піни відбувається на другому етапі. Повітряно - рідинна суміш з величезною швидкістю викидається із змішувача і потрапляє на вспінювальну таблетку, виготовлену зі спеціальної гідрофобною корозійностійкої кручений дроту або сітки. Завдяки спеціально підібраною величиною осередки таблетка утворює стійку піну великої кратності. Велика кратність піни дуже важлива для гарантії гарної миючої здатності піни, чим більше кратність, тим більше бруду піна може відмити і утримати на собі. Вилітає з спінюючої таблетки піна формується в плоский струмінь паралельними пластинами регулятора.

3.3 Призначення конструкції

Конструкція призначена для генерування і швидкого нанесення мийної піни на поверхню агрегату, що піддається мийці. Конструкція без особливих труднощів може бути виготовлена і зібрана власними силами господарства.

Принцип дії пристосування

Принципове пристосування конструкції показано на рисунку 3.1. та рисунку 3.2.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

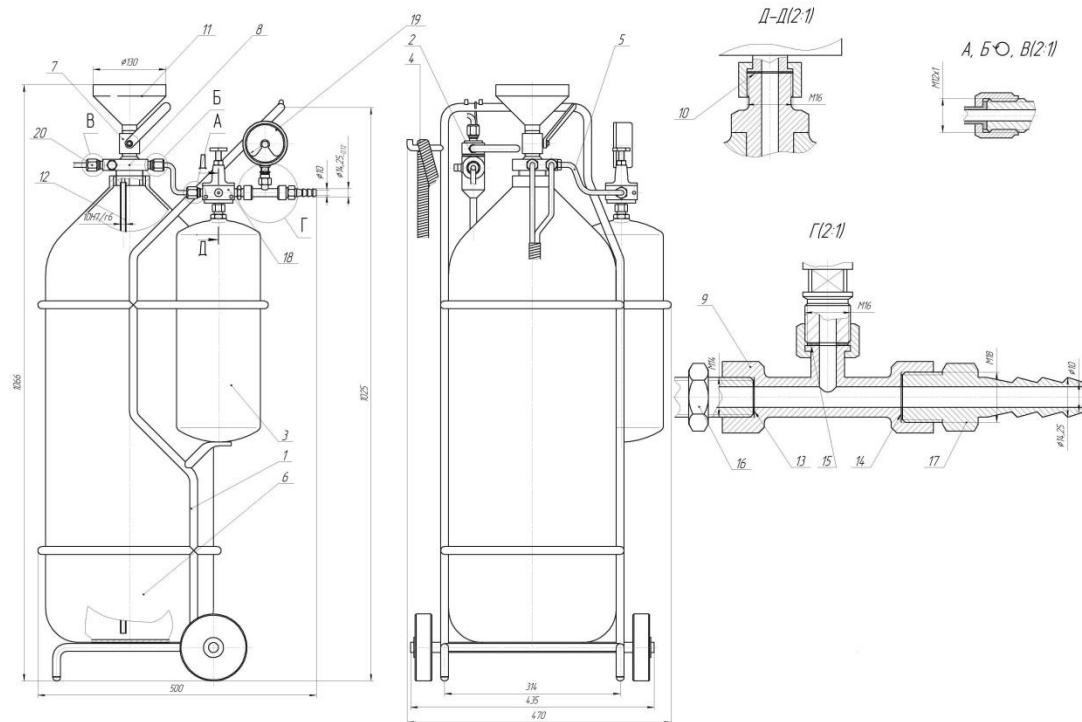


Рис. 3.1 – Піноутворювач для зовнішньої мийки автомобіля:

1-візок; 2- утворювач піни; 3-балон з повітрям; 4,5-шланг; 6-балон з мийним розчином; 7-кран шаровий; 8-розподільник дозатор; 9-трійник; 10- прокладка; 11-воронка; 12- трубка; 13,14,15-прокладка; 16,17-штуцер; 18 клапан; 19- манометр; 20-гайка накладна.

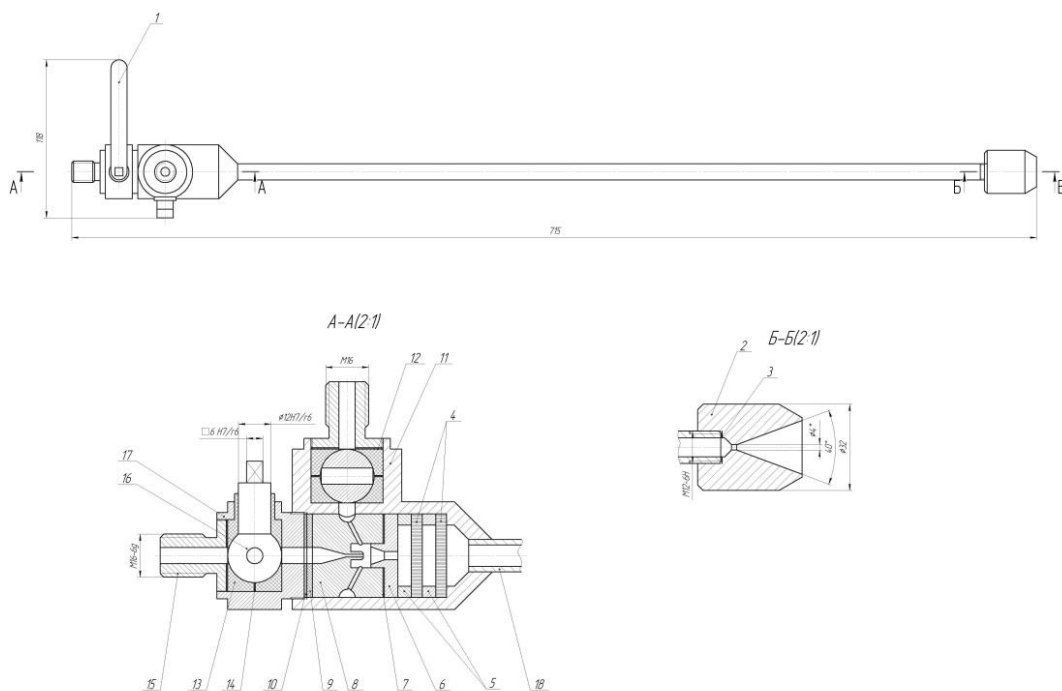


Рис. 3.2 – Утворювач піни

Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата

ДП.208.045.467н.075.ПЗ

Арк.

37

1-ручка; 2-насадка; 3 прокладка; 4-таблетка пінна; 5-шайба; 6-ежектор;
7-прокладка; 8-форсунка; 9-шайба; 10- прокладка; 11-корпус; 12-прокладка;
13-сухар; 14-прокладка; 15-штуцер; 16-куля; 17-корпус крана; 18-трубка.

Балон (6) рис. 3.1 заповнюється розчином (3%) через заливну горловину (11), після чого кран горловини повинен бути закритий. Повітря подається через штуцер (17) і, проходячи зворотний клапан (18), де манометром (19) замірюється тиск. Далі повітря заповнює балон (3). При відкритті клапана (18) повітря проникає в редукційний клапан, де тиск вирівнюється до 2 МПа. Далі потік повітря розділяється на два канали: один, проходячи клапан тиску (0,1 МПа), заповнює балон (6), інший - надходить до піноутворювачів (2). Кранами контролюється подача повітря і розчину в піноутворювач, де повітря, вилітаючи з сопла форсунки, ежектуює розчин, утворюючи піну, яка, проходячи через пінні таблетки стаючи дрібнодисперсною і стійкою. Готова піна надходить до насадки (2) рис. 3.2 для нанесення на поверхню.

Технологічний процес нанесення піни:

- Проконтролювати тиск повітря (показання манометра 4 МПа);
- Заповнити балон розчином;
- Закрити горловину;
- Відкрити кран подачі повітря;
- Почекаати коли тиск в балоні нормалізується;
- Відкрити кран подачі повітря на піноутворювачі;
- Відкрити кран подачі розчину;
- Після виконання технологічної операції повторити пункти у зворотній послідовності.

3.4 Визначення ККД гідросистеми

Об'ємний ККД гідроприводу визначається за формулою [3.7]:

$$\eta_o = \eta_{o.p} \eta_{o.ш} , \quad (3.1)$$

де $\eta_{o.p}$ - КкД рОЗПОДІЛЬНИКА, $\eta_{o.p} = 0,98$;

$\eta_{o.ш}$ - КкД кульового крана, $\eta_{o.ш} = 0,96$.

Тоді:

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$\eta_o = 0,98 \cdot 0,96 = 0,94.$$

Гідравлічний ККД розраховуємо за формулою:

$$\eta_{\Gamma} = (p_{ном} - \Delta p) / p_{ном}, \quad (3.2)$$

$$\eta_{\Gamma} = (1.5 - 0.099) / 1.5 = 0,934.$$

Механічний ККД визначається за формулою:

$$\eta_M = \eta_{M.P} \eta_{M.Ш}, \quad (3.3)$$

де $\eta_{M.P}$ - механічний ККД розподільника, $\eta_{M.P} = 0,96$;

$\eta_{M.Ш}$ - механічний ККД кульового крана, $\eta_{M.Ш} = 0,97$,

Тоді:

$$\eta_M = 0,96 \cdot 0,97 = 0,93.$$

Загальний ККД гідроприводу визначається за формулою [3.10]:

$$\eta_{общ} = \eta_o \eta_{\Gamma} \eta_M. \quad (3.4)$$

$$\eta_{общ} = 0,94 \cdot 0,934 \cdot 0,93 = 0,816.$$

У цьому розділі було зроблено підбір піноутворювача. Було описано будову та принцип дії конструкції. Зроблено конструктивні розрахунки.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ

4.1 Охорона праці при виконанні технічного обслуговування автомобіля FOTON 1069

Охорона праці при виконанні технічного обслуговування автомобіля FOTON 1069 включає низку важливих заходів для забезпечення безпеки працівників, які виконують обслуговування техніки. Основні аспекти:

1. Підготовка робочого місця:
 - Очищення робочого місця від сторонніх предметів.
 - Встановлення автомобіля на рівну і міцну поверхню.
 - Використання надійних підйомників та інших інструментів, відповідних для роботи з важкими автомобілями.
2. Забезпечення безпеки при роботі з електричними та механічними системами:
 - Відключення акумулятора перед початком робіт, щоб уникнути коротких замикань або ударів струмом.
 - Використання ізольованих інструментів для роботи з електричними елементами.
 - Перевірка справності гальмівної системи перед роботою.
3. Захист від впливу хімічних речовин:
 - Використання засобів індивідуального захисту (рукавичок, окулярів, масок) при роботі з мастилами, рідинами для охолодження, акумуляторними кислотами тощо.
 - Вентиляція приміщення при роботі з токсичними хімікатами.
4. Безпека при роботі з підйомним обладнанням:
 - Перевірка надійності та безпеки підйомників і домкратів.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ							
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ			Літера	Арк.	Аркушів		
Розробив	Грицюк											
Керівник	Сорока									40	3	
Консульт.	Герасимчук							ЖАТФК, гр. Аі-45				
Н. Контр.	Бучко											
Затвердив	Руденко											

- Використання підставок для фіксації автомобіля під час проведення технічного обслуговування.

5. Особисті засоби захисту:

- Надягання захисного одягу, взуття та головного убору.
- Використання слухових засобів захисту при роботі з вібруючими механізмами або під час роботи у шумних умовах.

6. Інструктаж і навчання персоналу:

- Проводити інструктажі з безпеки праці для персоналу, який обслуговує автомобілі.
- Регулярно перевіряти знання і дії співробітників щодо охорони праці.

Дотримання цих заходів забезпечує безпеку працівників і ефективне виконання технічного обслуговування автомобіля FOTON 1069.

4.2 Техніка безпеки при роботі на автомобільній мийці

Техніка безпеки при роботі на автомобільній мийці є важливою для запобігання травм та нещасних випадків. Ось кілька основних правил:

1. Використання захисного одягу:

- Одягати гумові рукавички, щоб уникнути контакту з миючими засобами та водою, що можуть бути шкідливими для шкіри.
- Носити спеціальне взуття, яке захищає від ковзання та проникнення води.
- Використовувати водонепроникний фартух та окуляри для захисту очей від брызок.

2. Правила роботи з обладнанням:

- Перевірити стан шлангів, пістолетів та інших інструментів перед використанням.
- Уникати перегріву або переповнення миючих установок.
- У разі пошкодження обладнання, негайно припинити роботу та повідомити відповідальну особу.

3. Робота з хімічними засобами:

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Використовувати лише перевірені та безпечні миючі засоби, що не шкодять здоров'ю.

- Працювати в добре вентильованих приміщеннях або на відкритому повітрі для уникнення отруєння парами.

- Уникати прямого контакту з миючими засобами та обов'язково дотримуватись інструкцій щодо їх використання.

4. Обережність при роботі з водою:

- Переконатись, що всі електричні прилади, що використовуються на мийці, захищені від води.

- Не допускати утворення калюж або скупчення води на підлозі, щоб уникнути травм від ковзання.

5. Правила при роботі з автомобілями:

- Перед миттям автомобіля переконатися, що він надійно зафіксований та не може рухатися.

- Уникати потрапляння води або миючих засобів на двигун або електричні компоненти автомобіля.

6. Загальні правила безпеки:

- Під час роботи з мийним обладнанням та хімікатами намагатися уникати стресових ситуацій.

- Знати місце розташування засобів для надання першої допомоги та вміти ними користуватися.

Ці заходи допомагають зменшити ризики для здоров'я та забезпечити безпеку під час роботи на автомобільній мийці.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок собівартості

Для розрахунку собівартості мийки автомобіля, треба врахувати наступні елементи:

1. Заробітна плата робітника: Заробітна плата за одну годину роботи робітника W складає 90 грн. Трудомісткість роботи — 8,5 люд-год.

Формула для розрахунку заробітної плати:

$$W_{\text{плат}} = W \times T \quad (5.1)$$

де:

- $W = 90$ грн — заробітна плата за одну годину,
- $T = 8,5$ год — трудомісткість.

2. Єдиний соціальний внесок (ЄСВ): ЄСВ розраховується як 22% від заробітної плати.

Формула для розрахунку ЄСВ:

$$\text{ЄСВ} = W_{\text{плат}} \times 0,22 \quad (5.2)$$

3. Військовий збір: Військовий збір складає 5% від заробітної плати.

Формула для розрахунку військового збору:

$$\text{Військовий збір} = W_{\text{плат}} \times 0,05 \quad (5.3)$$

4. Вартість деталей: Вартість деталей складає 1656 грн.

Вартість матеріалів, необхідних для виготовлення конструктивної розробки приймаємо за оптовими цінами, яка представлена в таблиці 5.1.

					ДП.208.045.467Н.075.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		
Розробив	Грицюк						
Керівник	Сорока						
Консульт.	Веремій						
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркушів
						43	3
					ЖАТФК, гр. Аі-45		

Таблиця 5.1. Оптова ціна на деталі для виготовлення пристосування

№ п/п	Деталь	Ціна, грн
1	насадка	68
2	генератор піни	174
3	вентиль	45
4	заливна горловина	30
5	регулятор тиску	122
6	клапан редукційний	212
7	вентиль	105
8	балон з повітрям	450
9	манометр	30
10	зворотний клапан	250
11	штуцер накачування повітря	20
12	бак для розчину	150
Всього		1656

5. Собівартість мийки: Собівартість мийки включає заробітну плату робітника, ЄСВ, військовий збір і вартість деталей:

Формула для загальної собівартості:

$$\text{Собівартість} = W_{\text{плат}} + \text{ЄСВ} + \text{Військовий збір} + \text{Вартість деталей} \quad (5.4)$$

Тепер розрахуємо ці значення.

Собівартість мийки автомобіля складає 2627,55 гривень, враховуючи заробітну плату, ЄСВ, військовий збір та вартість деталей.

5.2 Розрахунок терміну окупності

Термін окупності можна розрахувати за допомогою наступної формули:

$$T_{\text{окупності}} = \frac{C}{P} \quad (5.5)$$

де:

- $T_{\text{окупності}}$ — термін окупності (в роках),
- C — собівартість пристосування (2627,55 грн),

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Р — річний прибуток або заощадження (15000 грн).

Замінімо значення в формулі:

$$T_{\text{окупності}} = \frac{2627,55}{15000} \approx 0,175$$

Таким чином, термін окупності пристосування становить приблизно 0,175 року, або 2 місяці.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

У процесі виконання дипломного проєкту було розроблено детальну систему технічного обслуговування для автомобіля FOTON 1069, зокрема, було проведено детальне планування та оптимізація процесу виконання ТО-2. Розробка включала оцінку основних технічних операцій та процедуру обслуговування з урахуванням експлуатаційних характеристик транспортного засобу.

Одним з важливих аспектів проєкту стало створення автомобільної мийки, яка здатна генерувати та ефективно наносити мийну піну на поверхню агрегатів автомобіля. Для цього була вибрана технологія високого тиску, яка дозволяє швидко і рівномірно наносити піну на всі поверхні, що піддаються мийці, що зменшує час, необхідний для проведення мийки, та покращує якість обробки.

Розроблений пристрій забезпечує значну економію часу і ресурсів, знижуючи витрати на ручну працю та забезпечуючи високу ефективність очищення. Автомобільна мийка, у свою чергу, допомагає знизити ризик пошкоджень поверхонь під час процесу миття та підвищує загальну ефективність технічного обслуговування автомобіля.

Проєкт продемонстрував можливість інтеграції новітніх технологій у процеси обслуговування автомобілів, що підвищує ефективність роботи автопарку, знижує витрати на обслуговування і дозволяє забезпечити високий рівень технічного стану транспортних засобів. Реалізація розроблених заходів забезпечить підвищення надійності та безпеки автомобіля FOTON 1069 протягом тривалого періоду експлуатації.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВИСНОВОК		
Розробив	Грицюк						
Керівник	Сорока						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркушів
						46	1
					ЖАТФК, гр. Аі-45		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Басиста І. М. Основи технічного обслуговування та ремонту автомобілів / І. М. Басиста, В. М. Горобець. – Київ: Вища школа, 2015. – 320 с.
2. Білоцерківський В. І. Технічний сервіс автомобілів / В. І. Білоцерківський. – Харків: ХНАДУ, 2018. – 400 с.
3. Грищенко О. О. Основи технічного сервісу транспортних засобів / О. О. Грищенко. – Черкаси: Черкаський національний університет, 2019. – 250 с.
4. Дьяків В. М. Технічне обслуговування та ремонт автомобілів: навчальний посібник / В. М. Дьяків. – Львів: Львівська політехніка, 2017. – 280 с.
5. Заболотний В. С. Ремонт автомобілів: теорія та практика / В. С. Заболотний. – Київ: НТУУ "КПІ", 2016. – 310 с.
6. Кучерявий В. В. Автомобільні перевезення та технічний сервіс / В. В. Кучерявий. – Одеса: ОНУ, 2020. – 220 с.
7. Мельник А. І. Організація і технологія ремонту автомобілів / А. І. Мельник. – Київ: УДХТУ, 2015. – 330 с.
8. Михайлов О. Ю. Технічне обслуговування та ремонт автомобілів / О. Ю. Михайлов. – Львів: Наукова думка, 2020. – 350 с.
9. Острогляд В. П. Процеси і системи технічного обслуговування автомобілів / В. П. Острогляд. – Київ: Техніка, 2016. – 260 с.
10. Петрів М. І. Організація технічного обслуговування та ремонту автомобілів / М. І. Петрів. – Харків: ХДТУ, 2017. – 300 с.
11. Попов А. І. Інженерія автомобіля та технічний сервіс / А. І. Попов. – Харків: ХАІ, 2018. – 270 с.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата			
Розробив	Грицюк				СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літера	Арк.
Керівник	Сорока						47
Рецензент						Аркуші	2
Н. Контр.	Бучко					ЖАТФК, гр. Аі-45	
Затвердив	Руденко						

12. Семенов Ю. А. Технічне обслуговування та діагностика автомобілів / Ю. А. Семенов. – Київ: Наука, 2021. – 350 с.

13. Соколов В. Л. Проблеми технічного сервісу автомобілів / В. Л. Соколов. – Одеса: Одеський університет, 2016. – 280 с.

14. Шевченко І. В. Технічний сервіс автотранспортних засобів / І. В. Шевченко. – Харків: ХДАДТ, 2017. – 230 с.

15. Янчук І. М. Ремонт і обслуговування автомобілів / І. М. Янчук. – Київ: ВД "Наука", 2019. – 340 с.

					ДП.208.045.467н.075.ПЗ	Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		