

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування закладу освіти)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів з
удосконаленням процесу проведення ТО-2 автомобіля VOLVO FM13».

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

Микола БУДІМ

(власне ім'я та прізвище)

Керівник Богдан СОРОКА

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент Ігор БУЧКО

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

(повне найменування закладу освіти)

Відділення «Агроінженерія»

Циклова комісія спеціальності «Агроінженерія»

Освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалавр

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

(шифр і назва)

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії спеціальності
«Агроінженерія»

Тамара ВЕРЕМІЙ

“ ” 20 року

З А В Д А Н Н Я

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Микола БУДІМ

(власне ім'я та прізвище)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів з удосконаленням процесу проведення ТО-2 автомобіля VOLVO FM13».

Керівник кваліфікаційної роботи Богдан СОРОКА

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “01” березня 2024 року № 50н

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 03.06.2024 року.

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

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

- Вступ.

- Розрахункова частина.

- Технологічна частина.

- Конструктивна частина.

- Техніка безпеки при ремонті та технічному обслуговуванні.

- Економічна частина.

- Висновки та пропозиції.

- Список використаної літератури.

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

- Установка для миття автомобілів.

- Технологічна карта на виконання ТО-2 автомобіля VOLVO FM13 .

- Мийка портална.

- Деталювання (магістраль вертикальна, магістраль горизонтальна, магістраль).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

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

7. Дата видачі завдання 02.03.2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	02.03.24-08.03.24	виконано
2	Розрахункова частина	09.03.24-20.03.24	виконано
3	Технологічна частина	21.03.24-27.03.24	виконано
4	Конструктивна частина	28.03.24-10.04.24	виконано
5	Техніка безпеки при ремонті та технічному обслуговуванні	11.04.24-18.04.24	виконано
6	Економічна частина	19.04.24-25.04.24	виконано
7	Висновки та пропозиції	26.04.24-01.05.24	виконано
8	Список використаної літератури	02.05.24-09.05.24	виконано
9	Графічна частина	10.05.24-31.05.24	виконано

Студент

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

(підпис)

Микола БУДІМ
(власне ім'я та прізвище)

Богдан СОРОКА
(власне ім'я та прізвище)

«Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів з
удосконаленням процесу проведення ТО-2 автомобіля VOLVO FM13»

АНОТАЦІЯ

Основною метою проєкту є розробка ефективних методів і технологій, що забезпечать підвищення якості та швидкості проведення ТО-2, зменшення витрат часу і ресурсів, а також підвищення загальної надійності і довговічності автомобілів. В рамках проєкту проведено аналіз існуючих методів ТО-2, виявлено їхні недоліки та розроблено рекомендації щодо їх усунення.

В процесі роботи над проєктом було виконано:

1. Аналіз конструктивних особливостей автомобіля VOLVO FM13.
2. Дослідження існуючих методик та технологій технічного обслуговування автомобілів.
3. Визначення основних проблемних зон і вузлів автомобіля, що потребують уваги при проведенні ТО-2.
4. Розробка вдосконалених методик і рекомендацій щодо проведення ТО-2, з урахуванням специфіки конструкції та експлуатації автомобіля VOLVO FM13.
5. Моделювання та тестування запропонованих удосконалень у лабораторних умовах та в реальних експлуатаційних умовах.

Результати досліджень показали, що впровадження запропонованих удосконалень дозволяє зменшити час проведення ТО-2, збільшити інтервали між обслуговуваннями, а також знизити експлуатаційні витрати. Проєкт містить рекомендації для впровадження розроблених методик у практику сервісних центрів та ремонтних майстерень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТО-2, АВТОМОБІЛЬ, VOLVO FM13, ТОХНОЛОГІЯ, РЕМОНТ, МИЙКА, НАСАДКА, РАМА.

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА	
1.1 Вибір і обґрунтування технологічного процесу.....	
1.2 Коригування нормативних даних.....	
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
2.1 Технічна характеристика автомобіля VOLVO FM13.....	
2.2 Графік технічного обслуговування автомобіля Volvo FM13.....	
3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	
3.1.Обґрунтування необхідності розробки конструкції.....	
3.2.Аналіз існуючих конструкцій.....	
3.3. Рекомендовані миючі засоби для автомобіля VOLVO FM13.....	
3.4. Будова і принцип роботи конструкції.....	
3.5. Розрахунок на міцність елементів установки.....	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Будім			Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів з удосконаленням процесу проведення ТО-2 автомобіля VOLVO FM13	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							6	33
Н. Контр.								
Затверд.								

ВСТУП

Автомобільний транспорт є однією з ключових складових сучасної інфраструктури, забезпечуючи ефективне переміщення вантажів та пасажирів. Надійність та безперебійна робота автомобільного парку значною мірою залежать від організації технічного обслуговування (ТО) та ремонту транспортних засобів. В умовах постійного зростання вимог до якості транспортних послуг та зниження експлуатаційних витрат, удосконалення процесів технічного обслуговування стає надзвичайно актуальним.

Другий етап технічного обслуговування (ТО-2) є однією з найважливіших процедур, що передбачає проведення комплексу робіт, спрямованих на підтримку автомобіля в справному технічному стані, попередження можливих несправностей та забезпечення безпеки експлуатації. Автомобілі марки VOLVO FM13, як сучасні високотехнологічні транспортні засоби, потребують спеціального підходу до організації їхнього ТО-2.

Метою даного дипломного проєкту є дослідження існуючих методик та технологій технічного обслуговування і ремонту автомобілів, зокрема процесу проведення ТО-2 для автомобілів VOLVO FM13, та розробка рекомендацій щодо їх удосконалення. В рамках проєкту буде проведено аналіз конструктивних особливостей автомобілів VOLVO FM13, виявлено основні проблемні зони та вузли, що потребують особливої уваги при проведенні ТО-2, а також розроблено нові підходи та технології, спрямовані на підвищення ефективності та якості технічного обслуговування.

Актуальність теми зумовлена необхідністю забезпечення високої надійності та безпеки експлуатації автомобілів, зниження експлуатаційних витрат та підвищення конкурентоспроможності автосервісних підприємств.

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

Впровадження вдосконалених методик технічного обслуговування дозволить значно підвищити ефективність використання автопарків, зменшити час простою транспортних засобів та покращити якість наданих послуг.

Дослідження та розробка нових підходів до організації ТО-2 для автомобілів VOLVO FM13 є важливим кроком у напрямку підвищення технологічного рівня автосервісної галузі та забезпечення сталого розвитку автомобільного транспорту.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		8

1. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

1.1 Вибір і обґрунтування технологічного процесу

Для планування виробничої програми необхідні пробіги до технічного обслуговування і капітального ремонту та трудомісткість робіт з ТО і КР.

У таблиці 1.1 наведено вихідні дані щодо кількості великовантажних автомобілів підприємства для технологічного розрахунку.

Таблиця 1.1 - Вихідні дані для розрахунку.

Марка автомобіля	Кількість	Пробіг середній, доб а ($l_{ср}$)	Робочих днів в році, $D_{р.г.}$	Клімам.	Категорія умов експлуатації	Пробіг з початку експлуатації, $L_{н.з.}/L_{цикла}$
VOLVO	10	86	253	хол.	3	0,75
КАМАЗ	10	122	253	хол.	3	1,0
КРАЗ	15	124	253	хол.	3	1,0
МАЗ	40	156	253	хол.	3	1,0

У таблиці 1.2. подано дані щодо нормативних пробігів для ТО-1, ТО-2, КР.

Таблиця 1.2 - Нормативні пробіги до ТО-1, ТО-2, КР

Марка автомобіля	Пробіг до ТО-1 (тис. км.)	Пробіг до ТО-2 (тис. км.)	Пробіг до КР (тис. км.)
VOLVO	3000	12000	270000
КАМАЗ	2000	8000	270000
КРАЗ	3000	12000	270000
МАЗ	3000	12000	240000

Нормативна трудомісткість робіт під час проведення технічного обслуговування та ремонту рухомого складу представлена в таблиці 1.3.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА			Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб	Будім									9	6
Перевір.											
Н. Контр.											
Затверд.											

Таблиця 1.3 - Нормативна трудомісткість ТО-1, ТО-2, КР, ЩТО

Марка автомобіля	Трудомісткість по ТО-1(люд-год.)	Трудомісткість по ТО-2(люд-год.)	Трудомісткість по ЩТО(люд-год.)	Трудомісткість по КР(люд-год.)
VOLVO	3,8	15	3	8,5
КАМАЗ	3,8	15	3	8,5
КРАЗ	3,8	15	3	8,5
МАЗ	3,5	13,5	0,25	3,6

1.2 Коригування нормативних даних

Коригування нормативних даних здійснюють із використанням коефіцієнтів, що враховують: умови експлуатації (K_1), тип і модифікацію автомобілів (K_2), природно-кліматичні умови (K_3), пробіг автомобілів з початку експлуатації (K_4), розмір автотранспортного підприємства (K_5). [1].

При визначенні періодичності ТО коефіцієнт коригування:

$$K_{p1} = K_1 \quad (1.1)$$

При визначенні пробігу до КР коефіцієнти коригування:

$$K_{p2} = K_1 * K_2 * K_3 \quad (1.2)$$

При визначенні трудомісткості ТО коефіцієнт коригування:

$$K_{p3} = K_2 * K_5 \quad (1.3)$$

При визначенні трудомісткості ТР коефіцієнт коригування:

$$K_{p4} = K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 \quad (1.4)$$

Приймаємо значення коефіцієнта K_1 , з урахуванням 2-ї категорії експлуатації для наших умов, приймаємо таким, що дорівнює: за періодичністю - $K_1=0,8$, за нормою міжремонтного пробігу - $K_1=0,8$, за нормою питомої трудомісткості ПР - $K_1=1,2$.

Значення коефіцієнта K_2 приймаємо з таблиці 1.4.

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Таблиця 1.4 - Значення коефіцієнта K_2

Тип і модифікація автомобіля	Коефіцієнт K_2	
	Трудовісткість ТО и ПР	Пробіг до КР
Базовий автомобіль	1,00	1,00
Автомобілі з одним причепом	1,15	0,9
З двома причепами	1,20	0,85
Самоскоди більше 5 км.	1,15	0,85
Самоскоди до 5 км.	1,20	0,80
Самоскоди з двома причепами	1,25	0,75

Значення коефіцієнта K_3 , що враховує природно-кліматичні умови експлуатації, для нашої зони (холодна), можна прийняти таким, що дорівнює: за питомою трудовісткістю ТО і ПР - K_3 за нормою міжремонтного пробігу - $K_3=0,8$

Значення коефіцієнта коригування K_4 , приймаємо з таблиці 1.5

Таблиця 1.5 - Значення коефіцієнта K_4

Пробігу автомобіля (у частках від пробігу до першого КР	Коефіцієнт K_4	Пробіг автомобіля (у частках від пробігу до першого КР	Коефіцієнт K_4
До 0,25	0,3	Від 1,25 до 1,5	1,4
Від 0,25 до 0,50	0,7	Від 1,50 до 1,75	1,6
Від 0,5 до 0,75	1,0	Від 0,75 до 2,00	2,0
Від 0,75 до 1,00	1,2	Більше 2,00	2,5
Від 1,00 до 1,25	1,3		

Значення коефіцієнта коригування K_5 , що враховує число автомобілів (у наших вихідних даних до 75 шт.), приймаємо таким, що дорівнює $K_5=1,3$.

Для наших умов нормативна періодичність ТО, норми пробігу до КР, а також нормативи трудовісткості ТО і ПР мають бути скориговані за виразами:

Періодичність ТО.

$$L_{\text{ТО-1}} = K_{p1} * L_{H_{\text{ТО-1}}}, \quad (1.5)$$

$$L_{\text{ТО-2}} = K_{p1} * L_{H_{\text{ТО-2}}}, \quad (1.6)$$

де L_{TO-1} , L_{TO-2} - відповідно нормативний пробіг до ТО-1 і ТО-2 після коригування; $L_{H_{TO-1}}$, $L_{H_{TO-2}}$ відповідно нормативний пробіг до ТО-1 і ТО-2 до коригування.

Для VOLVO , КАМАЗ, КРАЗ:

$$L_{TO-1} = 3000 * 0,8 = 2400(\text{км}).$$

$$L_{TO-2} = 12000 * 0,8 = 9600 (\text{км}).$$

Для МАЗ:

$$L_{TO-1} = 2000 * 0,8 = 1600 (\text{км}).$$

$$L_{TO-2} = 8000 * 0,8 = 6400 (\text{км}).$$

Пробег до КР:

$$L_{кр} = K_{p1} * L_{H_{кр}}, \quad (1.7)$$

де $L_{H_{кр}}$ - нормативний пробіг автомобіля до КР до коригування.

Для VOLVO:

$$L_{кр} = 270000 * 0,8 * 0,9 * 0,8 = 155520 (\text{км}).$$

Для КАМАЗ:

$$L_{кр} = 270000 * 0,8 * 1 * 0,8 = 172800 (\text{км}).$$

Для КРАЗ:

$$L_{кр} = 270000 * 0,8 * 0,85 * 0,8 = 146880 \text{ км.}$$

Для МАЗ:

$$L_{кр} = 240000 * 0,8 * 1 * 0,8 = 153600 (\text{км}).$$

Трудомісткість ТО:

$$З_{ТО-2} = K_{p3} * З_{H_{ТО-2}}, \quad (1.8)$$

$$З_{ТО-1} = K_{p3} * З_{H_{ТО-1}}, \quad (1.9)$$

						Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$З_{\text{ЩТО}} = K_{p3} * З_{\text{ТНЩТО}}, \quad (1.10)$$

де $З_{\text{ТО-2}}$, $З_{\text{ТО-1}}$, $З_{\text{ЩТО}}$ - відповідно трудомісткість одного ТО-2, ТО-1, ЩТО після коригування;

$З_{\text{ТНТО-2}}$, $З_{\text{ТНТО-1}}$, $З_{\text{ТНЩТО}}$ - відповідно трудомісткість одного ТО-2, ТО-1, ЩТО до коригування (приймаємо з таблиці 1.2).

Для VOLVO:

$$З_{\text{ТО-2}} = 3,8 * 1,15 * 1,3 = 5,7 \text{ (люд.-год)},$$

$$З_{\text{ТО-1}} = 15 * 1,15 * 1,3 = 22,4 \text{ (люд.-год)},$$

$$З_{\text{СТО}} = 0,3 * 1,15 * 1,3 = 0,44 \text{ (люд.-год)}.$$

Для КАМАЗ:

$$З_{\text{ТО-2}} = 3,8 * 1 * 1,3 = 4,9 \text{ (люд.-год)},$$

$$З_{\text{ТО-1}} = 15 * 1 * 1,3 = 19,5 \text{ (люд.-год)},$$

$$З_{\text{СТО}} = 0,3 * 1 * 1,3 = 0,40 \text{ (люд.-год)}.$$

Для КРАЗ:

$$З_{\text{ТО-2}} = 3,8 * 1,15 * 1,3 = 5,7 \text{ (люд.-год)},$$

$$З_{\text{ТО-1}} = 15 * 1,15 * 1,3 = 22,4 \text{ (люд.-год)},$$

$$З_{\text{СТО}} = 0,3 * 1,15 * 1,3 = 0,45 \text{ (люд.-год)}.$$

Для МАЗ:

$$З_{\text{ТО-2}} = 3,5 * 1 * 1,3 = 4,6 \text{ (люд.-год)},$$

$$З_{\text{ТО-1}} = 13,5 * 1 * 1,3 = 17,6 \text{ (люд.-год)},$$

$$З_{\text{СТО}} = 0,25 * 1 * 1,3 = 0,33 \text{ (люд.-год)}.$$

Трудомісткість ПР:

$$З_{\text{ТР}} = K_{p4} * З_{\text{ТНТР}}, \quad (1.11)$$

						Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

де $Z_{тр}$, $Z_{тн_{тр}}$ - відповідно нормативна трудомісткість ПР (на 1000 км. пробігу) після і до коригування. Значення $Z_{тн_{тр}}$, приймаємо з таблиці 1.3.

Для VOLVO:

$$Z_{тр} = 8,5 * 1,2 * 1,15 * 1,2 * 1,3 * 2,5 = 45,7 (\text{люд.-год}).$$

Для КАМАЗ:

$$Z_{тр} = 8,5 * 1,2 * 1 * 1,2 * 2,5 * 1,3 = 30,6 (\text{люд.-год}).$$

Для КРАЗ:

$$Z_{тр} = 8,5 * 1,2 * 1,15 * 1,2 * 2,5 * 1,3 = 45,7 (\text{люд.-год}).$$

Для МАЗ:

$$Z_{тр} = 3,6 * 1,2 * 1 * 1,2 * 2,5 * 1,3 = 16,8 (\text{люд.-год}).$$

Таблиця 1.6 - Результати коригування пробігів і трудомісткості

Марка автомобіля	Показники						
	$L_{то-1}$ (км.)	$L_{то-2}$ (км.)	$L_{кр}$ (км.)	$Z_{\text{ето}}$ (люд.-год)	$Z_{то-1}$ (люд.-год)	$Z_{то-2}$ (люд.-год)	$Z_{тр}$ (люд.-год)
VOLVO	2400	9600	155520	5,7	22,4	0,44	45,7
КАМАЗ	2400	9600	172800	4,9	19,5	0,4	30,6
КРАЗ	1600	6400	146880	5,7	22,4	0,44	45,7
МАЗ	2400	9600	153600	4,6	17,6	0,33	16,8

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Технічна характеристика автомобіля VOLVO FM13

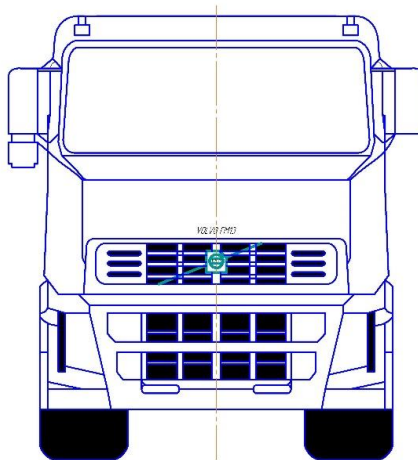


Рис. 2.1 Загальний вигляд автомобіля VOLVO FM13

Таблиця 2.1 Технічна характеристика автомобіля VOLVO FM13

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Вантажопідйомність, т	13
Об'єм кузова, куб. м.	10
ДВИГУН	
Потужність двигуна, к.с.	440
Потужність двигуна, кВт	323
Робочий об'єм, л	13
ГАБАРИТНІ РОЗМІРИ, ММ	
Колісна база	3600
МАСА, КГ	
Повна маса	26000

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб	Будім				ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							15	4
Н. Контр.								
Затверд.								

2.2 Графік технічного обслуговування автомобіля Volvo FM13

Операція	Проводиться через кожні			
	Щоденно	3 місяці (ТО-1)	6 місяців (ТО-2)	або макс. (км)
Двигун, перевірка рівня масла	+			
Двигун, заміна масла і фільтра		+		30 000
Коробка передач, перевірка рівня масла		+		
Коробка передач, заміна масла і фільтра			+	90 000
Підсилювач рульового керування KOBLO/KOBLAM, перевірка рівня масла		+		
Підсилювач рульового керування KOBLO/KOBLAM, заміна масла і фільтра			+	
Задня передача, перевірка рівня масла		+		
Задня передача, заміна масла			+	90 000
Підйомник візка, перевірка рівня масла		+		
Підйомник візка, заміна масла і очистка фільтра			+	
Рідина приводу зчеплення, перевірка рівня		+		
Підсилювач рульового керування, перевірка рівня рідини		+		

Підсилювач рульового керування, заміна фільтра			+	
Мащення маточини, перевірка рівня масла		+		
Нахил кабіни, перевірка рівня масла		+		
Гідравлічна система, перевірка рівня масла		+		
Гідравлічна система, заміна масла і фільтра			+	
Мащення шасі		+		
Мащення кузова		+		
Антифриз, перевірка рівня	+			
Антифриз, заміна (через кожні 24 місяці)			+	
Фільтр антифризу, заміна кожні 6 місяців				
Приводні ремені, перевірка		+		
Паливний бак, злив конденсату		+		
Повітряний фільтр системи опалення, перевірка				
Повітряний фільтр двигуна, заміна				
Резервуар кондиціонування повітря, перевірка		+		
Акумулятори, перевірка рівня електроліту		+		

Гальмівна система, перевірка сигнальної лампи і регулятора тиску	+			
Гальмівна система, перевірка рівня антифризу	+			
Гальмівна система, злив конденсату з повітряних балонів	+	(+)		
Гальмівна система, перевірка на витікання				
Гальмівна система, перевірка осушувача		(+)	+	
Повітряний фільтр, компресор, заміна			+	
Шини, перевірка тиску, зношування				
Колеса, перевірка затягування гайок				

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1. Обґрунтування необхідності розробки конструкції

Розробка нової конструкції необхідна для підвищення рівня механізації мийних робіт, якості мийки, технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Раніше на підприємстві мийні роботи проводилися з мінімальною часткою механізації, що викликало збільшення трудомісткості мийних робіт, технічного обслуговування і відповідно збільшувало простій автомобіля при виконанні технічного обслуговування.

Вибір матеріалу вибираємо виходячи з наявного на складі асортименту металопрокату. Вибираємо для виготовлення пристосування сталь Ст3, як найбільш оптимальну по співвідношенню технічних характеристик і вартості.

3.2. Аналіз існуючих конструкцій

Існує безліч різних конструкцій установок для мийки автомобілів. Ручні мийні установки підрозділяються на мийки низького (до 0,4 МПа) і високого (більше 0,4 МПа) тиску. В шлангових мийних установках вода подається або безпосередньо з системи оборотного водопостачання, або з використанням додаткової насосної станції. Насосна станція змонтована на візку, де також розташовані ємності з миючими та полірувальними сумішами.

При використанні мийних установок низького тиску без насосної станції необхідно механічний вплив на забруднення, наприклад за допомогою обтирального матеріалу. На установках високого тиску видаляють забруднення за рахунок подачі під тиском струменя повітря і води. Такі установки особливо ефективні при митті днища автомобіля перед проведенням антикорозійної обробки.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Будім			КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА		Літ.	Арк.
Перевір.								19
								6
Н. Контр.								
Затверд.								

Вода може бути нагріта за допомогою теплообмінника з грівкою до температури 60 ° С. При необхідності може подаватися миючий розчин. Установки високого тиску використовуються при санітарній обробці кузовів, мийці агрегатів і деталей, при збиранні приміщень. Тиск водяного струменя становить 0,5 ... 1,5 МПа.

Робочим органом щіткових установок є ротаційні щітки, до яких подається вода або розчин під тиском 0,2 ... 0,4 МПа. Такі установки застосовуються, в основному, для мийки легкових автомобілів і автобусів. Комбіновані установки мають сопла і щітки. В процесі миття пофарбовані частини кузовів змочуються струменем води, іноді з миючим розчином. Після цього кузов протирається ротаційними волосяними щітками з безперервним підведенням води. Потім кузов споліскують і сушать. При використанні струменевої установки операції змочування та мийки суміщені, але іноді для змочування встановлюються окремі рамки.

Щіткові і струменево-щіткові мийні установки більш перспективні з точки зору витрат води та якості мийки.

Струменево-щіткові мийні установки з рухомим порталом в порівнянні з мийками з переміщенням автомобілів мають меншу продуктивність. На порталі змонтовані кілька вертикальних і одна або дві горизонтальні ротаційних щітки, пристрій для подачі води, миючого і полірувального розчинів. Мийка автомобіля виконується за один повний цикл (туди і назад), сушка та нанесення полірувального покриття - ще один повний цикл. Продуктивність таких мийок становить 5 ... 10 авт. / год.

Стаціонарні щіткові миючі установки мають продуктивність 10 ... 20 авт. / год. У комплексі з мийною установкою для кузова автомобіля часто застосовується струменево-щіткова мийка для дисків коліс та мийки автомобіля знизу. Установка для сушіння автомобілів часто монтується безпосередньо на порталі мийки і являє собою систему колекторів, за якими здійснюється обдув автомобіля повітрям.

						Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Струменеві мийні установки прості, компактні, мають порівняно невелику металоємність, універсальні так як можуть використовуватися для автобусів і вантажних автомобілів, що мають різну омиваєму поверхню.

Переваги розробленої конструкції полягають в легкості виготовлення, простоті експлуатації, високій продуктивності та низькій вартості експлуатації. Застосовані насадки з коноїдальним профілем сопла мають найбільшу ефективність мийки в порівнянні з іншими типами.

3.3. Рекомендовані миючі засоби для автомобіля VOLVO FM13

Мити автомобіль рекомендується відразу після забруднення, особливо зимою, коли накопичення бруду може призвести до появи корозії.

Дренажні отвори в нижній частині дверей і ущільнення вікон повинні очищатися одночасно з миттям.

Для автомобіля VOLVO FM13 рекомендується використовувати звичайні засоби для миття посуду розчиненої в концентрації 5-10 г на 10 л води.

Плями на оздоблювальних деталях навколо вікон, крил і дверей знімаються за допомогою полірувальної рідини. Хромовані деталі очищають за допомогою спеціального засобу для очищення хрому.

Скипидар чи аналогічний розчинник використовуються для зняття бризгів асфальту чи смоли. Найбільш стійкі плями видаляють тонкою шліфувальною пастою призначеною спеціально для цієї мети.

Полірування і натирання повинні проводитися тоді, коли лакофарбові покриття починають втрачати свій блиск и звичайного миття для відновлення блиску поверхні уже не достатньо.

Перед поліруванням і натиранням необхідно ретельно вимити кузов.

3.4. Будова і принцип роботи конструкції

Мийна установка складається з миючої рами 1 (Рис 3.1), по периметру якої встановлені насадки 2. За допомогою сполучної рами 3 миюча рама укріплена до візка 4, що пересувається по рейках 5. Рейки 5 укріплені на рамі 6. Привід візка здійснюється від електродвигуна 7 через редуктор 8 і

						Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ланцюгову передачу 9. Подача миючої рідини здійснюється від насоса, (який розташовується в приміщенні для очисних споруд) по трубопроводах і гофрованого рукава 10.

У миючу раму вмонтовано 24 насадки. Форма насадок - коноїдальна. Така форма забезпечує найбільш ефективну мийку.

Мийка автомобіля здійснюється в наступній послідовності. Автомобіль 12 в'їжджає на естакаду 11 і фіксується в межах охоплення мийної рами 1, яка в цей момент повинна знаходитися в середньому положенні; після цього включається привід візки і насосна станція подає миючу рідину по гофрованому рукаву 10 в миючу раму 1. Перемикання рухів рухомої частини установки з крайніх положень в зворотному напрямку відбувається автоматично; зупинка візки в середній частині рами 6 здійснюється за допомогою реле часу.

Вода перед попаданням в мийну установку попередньо нагрівається за допомогою газової колонки. Робочий тиск проектованої установки становить 0,326 МПа, подача насосного агрегату - 24,3 л / хв., тривалість мийки - 10 хв.

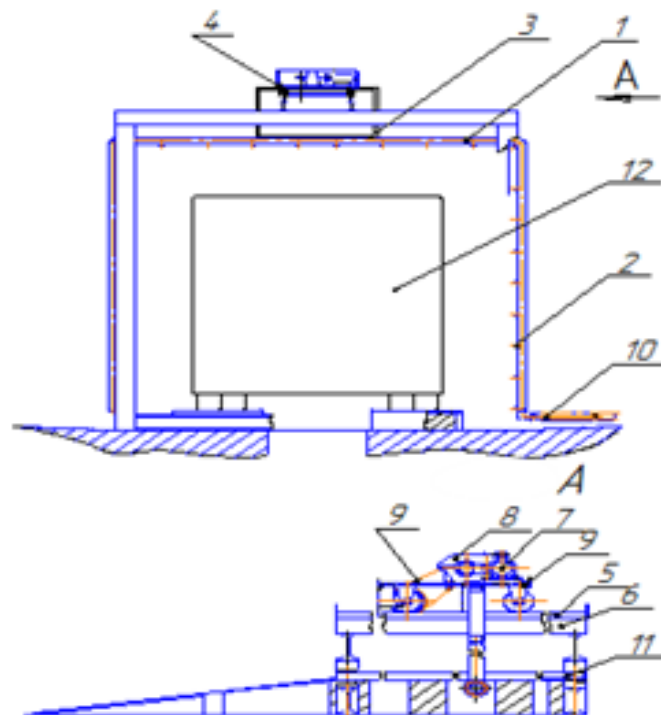


Рис 3.1 - Установка для мийки автомобілів

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		22

3.5. Розрахунок на міцність елементів установки

Виконаємо розрахунок на міцність елементу мийної установки - балки двотаврового поперечного перерізу, на якій розташовується рейса і рухома частина установки.

Максимальне навантаження на цю балку діє посередині. Схема навантаження цієї балки представлена на рис. 3.2, де F - це результуюча сила дії рухомої частини установки.

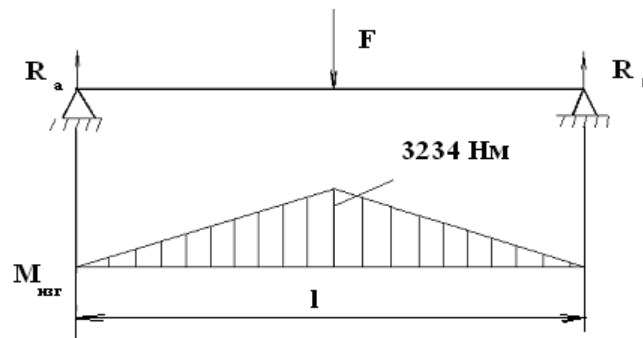


Рис. 3.2 - Схема навантаження балки

Визначимо масу рухомої частини установки:

$$M_1 = M_{\Gamma} + M_P + M_{\text{ПР}}, \text{ кг} \quad (3.1)$$

де M_{Γ} – маса гідравлічної частини установки, $M_{\Gamma}=171\text{кг}$;

M_P – маса рами візка, $M_P=141\text{кг}$;

$M_{\text{ПР}}$ – маса приводу, $M_{\text{ПР}}=288\text{кг}$.

$$M_1 = 171 + 141 + 288 = 600 \text{ кг}.$$

$$F = \frac{M_1}{2} \cdot g, \text{ Н}, \quad (3.2)$$

де g – прискорення вільного падіння, $g=9,8\text{м/с}^2$;

$$F = \frac{600}{2} \cdot 9,8 = 2940 \text{ Н}.$$

Реакції опор рівні:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		23

$$R_a = R_{\sigma} = \frac{F}{2}, H; \quad (3.3)$$

$$R_a = R_{\sigma} = \frac{2940}{2} = 1470 H.$$

Максимальний згинальний момент буде дорівнює:

$$M_{32} = R_a \cdot \frac{l}{2}, H \cdot m \quad (3.4)$$

де l – довжина балки, $l=13,2$ м.

$$M_{32} = 1470 \cdot \frac{5}{2} = 3675 H \cdot m.$$

Умова міцності при згині:

$$\sigma = \frac{M_{32}}{W_x} \leq [\sigma_{32}] \quad (3.5)$$

де W_x – осьовий момент опору, mm^3 ,

$[\sigma_{32}]$ – допустиме напруження на згин, для сталі Ст3 $[\sigma_{32}] = 160$ МПа

Визначимо осьовий момент опору

$$W_x = \frac{M_{32}}{[\sigma_{32}]} \quad (3.6)$$

Приймаємо для двотавра № 10 $W_x = 34,8 mm^3$.

$$\sigma = \frac{M_{32}}{[\sigma_{32}]} = \frac{3675 \cdot 10^3}{34,8 \cdot 10^3} = 105,6 Pa.$$

Умова міцності при вигині виконується.

						Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Миття автомобіля VOLVO FM13 за допомогою механічної мийки (рис. 4.1) вимагає дотримання спеціальних заходів безпеки, щоб забезпечити захист працівників та уникнути можливих нещасних випадків. Розглянемо основні вимоги та рекомендації з техніки безпеки під час виконання цієї роботи.



Рис. 4.1 Миття автомобіля VOLVO FM13 за допомогою механічної мийки.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					
Розроб		Будім			ОХОРОНА ПРАЦІ	Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.							25	4	
Н. Контр.									
Затверд.									

Охорона праці на автомобільних мийках є критично важливим аспектом, що забезпечує безпеку та здоров'я працівників. Належна організація роботи та дотримання всіх вимог охорони праці допомагають уникнути нещасних випадків та професійних захворювань. Розглянемо основні вимоги та рекомендації з охорони праці для працівників автомобільних мийок.

1. Загальні вимоги

- Інструктаж і навчання: Працівники повинні проходити обов'язковий інструктаж з охорони праці перед початком роботи та регулярно навчання з безпечних методів роботи.
- Медичні огляди: Регулярні медичні огляди для виявлення професійних захворювань та загального стану здоров'я працівників.
- Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): Працівники повинні бути забезпечені відповідними ЗІЗ, такими як рукавички, захисні окуляри, респіратори та спецодяг.

2. Вимоги до робочого місця

- Освітлення: Робоче місце повинно бути добре освітленим для забезпечення безпеки працівників.
- Вентиляція: Наявність ефективної вентиляції для запобігання накопиченню шкідливих парів та газів.
- Антиковзне покриття: Підлога повинна бути покрита антиковзним матеріалом, щоб запобігти падінням.

3. Робота з хімічними речовинами

- Безпека хімічних речовин: Всі хімічні речовини повинні мати маркування та інструкції щодо їх безпечного використання.
- Зберігання хімічних речовин: Хімічні речовини слід зберігати в спеціальних приміщеннях або шафах з вентиляцією, далеко від джерел вогню.
- Захист від хімічного впливу: Використання засобів індивідуального захисту при роботі з хімічними речовинами, таких як рукавички та респіратори.

						Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4. Електробезпека

- Електропроводка: Всі електричні системи та обладнання повинні відповідати стандартам безпеки та бути заземленими.
- Робота з електрообладнанням: Працівники повинні бути проінструктовані щодо безпечної роботи з електричними приладами.

5. Пожежна безпека

- Пожежна сигналізація: Установка систем пожежної сигналізації та оповіщення.
- Засоби пожежогасіння: Наявність вогнегасників у легкодоступних місцях та навчання працівників їх використанню.
- План евакуації: Розробка та ознайомлення працівників з планом евакуації на випадок пожежі або іншої надзвичайної ситуації.

6. Організація робочого процесу

- Режим праці та відпочинку: Дотримання нормованого режиму праці та відпочинку для запобігання перевтоми працівників.
- Профілактичні заходи: Регулярне проведення профілактичних заходів та інструктажів з охорони праці.

7. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)

Засоби індивідуального захисту є обов'язковими для всіх працівників автомобільних мийок. Вони включають:

- Рукавички: Захищають руки від контакту з хімічними речовинами та механічних пошкоджень.
- Захисні окуляри: Запобігають потраплянню хімічних речовин і води в очі.
- Респіратори: Захищають органи дихання від шкідливих парів та аерозолів.
- Спецодяг: Запобігає забрудненню та пошкодженню одягу працівників, а також забезпечує додатковий захист від хімічних речовин.

8. Контроль за дотриманням норм

- Регулярний контроль: Постійний контроль за дотриманням працівниками норм і правил охорони праці, проведення внутрішніх аудитів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		27

- Моніторинг здоров'я працівників: Ведення обліку професійних захворювань та аналіз умов праці для постійного вдосконалення заходів з охорони праці.

Дотримання цих вимог та рекомендацій дозволяє створити безпечні умови праці на автомобільній мийці, забезпечуючи захист працівників від виробничих ризиків та сприяючи підвищенню ефективності роботи підприємства.

Охорона праці є невід'ємною частиною ефективної роботи автомобільної мийки. Запровадження всіх необхідних заходів дозволяє не тільки захистити здоров'я і життя працівників, але й підвищити загальну продуктивність та якість наданих послуг. Відповідальне ставлення до вимог охорони праці є запорукою успіху та стабільного розвитку підприємства.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		28

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для розрахунку собівартості та терміну окупності автомобільної механічної мийки, використаємо наступні формули та дані:

1. Собівартість пристосування (С):

$$C = B_d + Z_n + \text{ЄСВ} \quad (5.1)$$

де:

- B_d - вартість деталей (22500 грн)
- Z_n - заробітна плата
- ЄСВ - єдиний соціальний внесок

Таблиця 5.1.

Таблиця 5.1 Вартість збірних одиниць і деталей необхідних для виготовлення конструкторської розробки

№ п/п	Назва збірної одиниці (деталі)	Кількість	Вартість, грн
1	Магістраль вертикальна	2	2050
2	Магістраль горизонтальна	1	1680
3	Форсунка	24	7200
4	Вал	1	1640
5	Зірочка ведуча	1	1120
6	Зірочка ведена	1	1100
7	Кожух верхній	1	1430
8	Кожух нижній	1	1390
9	Опора	1	1600
10	Основа	1	3590
Всього:		34	22500

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

2. Заробітна плата ($З_{\pi}$):

$$З_{\pi} = T \cdot C_{\Gamma} \quad (5.2)$$

де:

- T - трудомісткість (8 люд-год)

- C_{Γ} - середня годинна ставка

3. Єдиний соціальний внесок (ЄСВ):

$$ЄСВ = З_{\pi} \cdot 0.22 \quad (5.3)$$

де:

- 0,22 = ставка ЄСВ (22%)

4. Термін окупності ($T_{ок}$):

$$T_{ок} = \frac{C}{E \cdot P} \quad (5.4)$$

де:

- E - економія від одного застосування (500 грн)

- P - річна програма використання (100 разів)

Припустимо, що середня годинна ставка (C_{Γ}) дорівнює 100 гривень за годину.

1. Розрахуємо заробітну плату:

$$З_{\pi} = 8 \cdot 100 = 800 \text{ грн}$$

2. Розрахуємо ЄСВ:

$$ЄСВ = 800 \cdot 0.22 = 176 \text{ грн}$$

3. Розрахуємо собівартість пристосування:

$$\backslash C = 22500 + 800 + 176 = 23476 \text{ грн}$$

4. Розрахуємо термін окупності:

$$\backslash (T_{ок} = \frac{23476}{500 \cdot 100} = \frac{23476}{50000} = 0.46952 \backslash)$$

років або приблизно 5.6 місяців

$$T_{ок} = \frac{23476}{500 \cdot 100} = \frac{23476}{50000} = 0.46952 \text{ років або приблизно 5.6 місяців}$$

Таким чином, собівартість пристосування складає 23476 гривень, а термін окупності приблизно 5,6 місяців.

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У дипломному проекті на тему «Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів з удосконаленням процесу проведення ТО-2 автомобіля VOLVO FM13» були досліджені та розглянуті питання, пов'язані з оптимізацією процесів технічного обслуговування та ремонту автомобілів. На основі проведених досліджень та аналізу отриманих даних зроблені наступні висновки:

1. Аналіз стану технічного обслуговування автомобілів:

- Проведено детальний аналіз існуючих методів та підходів до організації технічного обслуговування і ремонту автомобілів.
- Виявлено ключові проблеми та недоліки у процесі проведення ТО-2 автомобілів VOLVO FM13, що включають низьку ефективність використання часу, недостатній рівень автоматизації процесів та потребу у підвищенні кваліфікації персоналу.

2. Удосконалення процесу проведення ТО-2:

- Розроблено нові методики та технологічні процеси, які дозволяють зменшити час на проведення ТО-2 без втрати якості виконуваних робіт.
- Впровадження спеціалізованих пристосувань та обладнання для демонтажу та монтажу агрегатів, що суттєво скорочує трудомісткість процесу.
- Запропоновано інтеграцію автоматизованих систем управління та контролю технічного стану автомобілів, що дозволяє підвищити точність діагностики та своєчасність проведення обслуговування.

3. Економічна ефективність:

- Проведений економічний аналіз показав, що запропоновані удосконалення дозволяють значно знизити витрати на технічне обслуговування автомобілів.

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

- Розраховано термін окупності інвестицій у нове обладнання та технології, який складає приблизно 5.6 місяців, що свідчить про високу економічну доцільність впровадження розроблених заходів.

4. Поліпшення якості обслуговування:

- Завдяки впровадженню нових технологій та підвищенню рівня автоматизації процесів, вдалося значно підвищити якість технічного обслуговування автомобілів VOLVO FM13.

- Зменшення кількості помилок та людського фактора при проведенні ТО-2 забезпечило підвищення надійності та безпеки експлуатації автомобілів.

5. Соціальний аспект:

- Підвищення кваліфікації та рівня професійних навичок персоналу, що займається технічним обслуговуванням і ремонтом автомобілів, сприяє зростанню загального рівня компетентності працівників.

- Покращення умов праці за рахунок впровадження нових технологій та обладнання.

Таким чином, проведені дослідження та розроблені удосконалення у сфері технічного обслуговування та ремонту автомобілів VOLVO FM13 дозволяють значно підвищити ефективність і якість проведення ТО-2, знизити витрати та покращити умови праці персоналу. Впровадження запропонованих заходів має позитивний вплив на економічні показники підприємства та сприяє підвищенню рівня безпеки і надійності експлуатації автомобілів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		32

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Черевко Ю.М., Зінько Р.В., Вікович І.А. Методика чисельного моделювання функціонування транспортних машин з накопичувально пружнодемпфуючими елементами. Автошляховик України. 2007. №3. С. 22-23.
2. Зінько Р.В. Розробка методів побудови замкненого комплексу енергоощадливих машин для сільського господарства. Вісник Львівського національного аграрного університету (агроінженерні дослідження). 2009. №13. С. 376-379.
3. Бойко О.Д., Зінько Р.В., Лозовий І.С. Методика експериментального дослідження автомобіля з спеціальними шинами. Науковий вісник НЛТУ України. 2010. Вип.20.1. С. 107-112.
4. Кузьо І.В., Зінько Р.В., Лозовий І.С. Застосування графів при дослідженні функціонування транспортних засобів з пружно зчленованими елементами. Науковий вісник НЛТУ України. 2010. Вип. 20.12. С. 111-116.
5. Кузьо І.В., Зінько Р.В. Методи створення комплексу енергоощадливих машин. Український міжвідомчий НТЗ «Автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні та приладобудуванні». 2010. №44. С. 86-90.
6. Вікович І. А., Черевко Ю.М., Зінько Р.В. Зниження динамічних навантажень у вантажних колісних машинах із пружно-демпфувальним зчленуванням: монографія. Львів: Галицька Видавнича Спілка, 2018. 166 с.
7. Антощенко Р. В. Динаміка та енергоефективність багатoeлементних сільськогосподарських агрегатів: дис. д-ра с.-г. наук : 05.05.11 / Харків: ХНТУ сільс. госп. ім. П.Василенка, 2018. 390 с.
8. Кравченко О.П. Наукові основи управління ефективністю експлуатації автомобільних поїздів: дис. д-ра техн. наук: 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту. – Харків: ХНАДУ, 2007. – 480 с.

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