

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Організація сервісного обслуговування автомобілів з детальною розробкою ремонту ходової частини автомобіля МАЗ-65111».

Виконав: студент IV курсу, групи Аі-43
галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
(галузь знань, спеціальність)

Данило МОШКІВСЬКИЙ

(власне ім'я та прізвище)

Керівник

Ігор БУЧКО

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

(повне найменування вищого навчального закладу)

Відділення **«Агроінженерія»**

Циклова комісія **спеціальності «Агроінженерія»**

Освітньо-кваліфікаційний рівень **молодший спеціаліст**

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 НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Мошківському Данилу Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту **«Організація сервісного обслуговування автомобілів з детальною розробкою ремонту ходової частини автомобіля МАЗ-65111».**

Керівник проєкту (роботи) **Бучко Ігор Олександрович**

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

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

2. Строк подання студентом проєкту **14.06.2024 року.**

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

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

- **Вступ.**

- **Розрахунок річної виробничої програми з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів**

- **Технологічна частина.**

- **Конструктивна частина.**

- **Охорона праці.**

- **Економічна частина.**

- **Висновки та пропозиції.**

- **Список використаної літератури.**

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

- **Виробничий корпус.**

- **Технологічна карта на виконання технічного обслуговування ходової частини автомобіля МАЗ-65111.**

- **Пристрій для заправки консистентного мастила.**

- **Деталювання (кришка, циліндр, поршень, тяга, основа).**

6. Консультанти розділів проєкту

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

7. Дата видачі завдання 26.10.2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Вступ	26.10.23-15.11.23	виконано
2	Розрахунок річної виробничої програми з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів	16.11.23-20.12.23	виконано
3	Технологічна частина	21.12.23-10.01.24	виконано
4	Конструктивна частина	11.01.24-14.02.24	виконано
5	Охорона праці	15.02.24-07.03.24	виконано
6	Економічна частина	08.03.24-04.04.24	виконано
7	Висновки та пропозиції	05.04.24-30.04.24	виконано
8	Список використаної літератури	01.05.24-09.05.24	виконано
9	Графічна частина	10.05.24-31.05.24	виконано

Студент

(підпис)

Данило МОШКІВСЬКИЙ

(власне ім'я та прізвище)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис)

Ігор БУЧКО

(власне ім'я та прізвище)

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	К-ть. арк.	№ прим.	Примітка
			<u>Документація</u>			
			<u>Текстові документи</u>			
1	A4	.ПЗ	Розрахунково-пояснювальна			
			записка			
			<u>Графічні матеріали</u>			
2	A1	.БК	Виробничий корпус	1		
		.ТК	Технологічна карта ТО			
3	A1		ходової частини автомобіля	1		
			МАЗ-65111			
4	A1	.000.СК	Пристрій для заправки	1		
			консистентного мастила			
5	A3	.004	Кришка	1		
6	A4	.007	Циліндр	1		
7	A3	.010	Поршень	1		
8	A4	.011	Тяга	1		
9	A3	.012	Основа	1		

					Відомість до дипломного проекту			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Мошківський						
Перевір.								
Реценз.					Літера			
Н. Контр.								
Затверд.								
					Арк.			
					Аркушів			

«Організація сервісного обслуговування автомобілів з детальною розробкою ремонту ходової частини автомобіля МАЗ-65111».

АНОТАЦІЯ

В даній роботі розраховано виробничу програму підприємства. Визначено кількість технічних впливів з обслуговування та діагностики автомобілів за цикл та рік експлуатації. Розраховано питомі та річні трудомісткості робіт та необхідну кількість виробничих робітників у зонах та ділянках підприємства.

Описано технологію проведення технічного обслуговування ходової частини автомобіля МАЗ-65111. Розроблено технологічну карту на виконання ТО ходової частини даного автомобіля.

В якості нововведення розроблено пристосування для заправки консистентного мастила. Впровадження його в виробництво сприятиме полегшенню роботи працівників, підвищенню якості ремонтних та обслуговувальних робіт, а також зростанню продуктивності праці.

Розроблені заходи по охороні праці при проведенні ТО автомобіля МАЗ-65111.

Дано характеристику економічним показникам розробленого пристосування, собівартість виготовлення якого становить 3726,82 грн., термін окупності якого складатиме 2,7 року.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КОНСИСТЕНТНЕ МАСТИЛО, МАСТИЛО, НАГНІТАЧ, АВТОМОБІЛЬ, ХОДОВА ЧАСТИНА.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
1. РОЗРАХУНОК РІЧНОЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ....	
1.1 Коригування пробігу автомобіля до капітального ремонту (КР) та періодичності технічних обслуговувань № 1 та № 2 (ТО-1 та ТО-2).....	
1.2 Коригування пробігів L_k , L_{TO-1} , L_{TO-2} по середньодобовому пробігу (l_{cc}) автомобілів.....	
1.3 Число КР, ТО та ЩО на один автомобіль за цикл експлуатації до капітального ремонту (N_{KR} , N_{TO-1} , N_{TO-2} , $N_{ЩО}$).....	
1.4. Визначення коефіцієнта переходу від циклу до року.....	
1.5. Розрахунок річних кількостей КР, ТО та ЩО на весь парк автомобілів (однієї марки).....	
1.6. Розрахунок числа діагностичних впливів Д-1 та Д – 2 на весь парк за рік.	
1.7 Визначення добових програм ЩО, ТО -1, ТО - 2, Д -1 та Д – 2.....	
1.8 Розрахунок річного обсягу робіт ЩО, ТО, ПР.....	
1.9 Розподіл річних трудомісткостей ТО – 1 та ТО – 2 за видами робіт.....	
1.10 Сумарна річна трудомісткість діагностичних робіт при виконанні ТО-1, ТО-2 та ПР.....	
1.11 Розрахунок чисельності робітників.....	
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	
2.1 Характеристика автомобіля МАЗ-65111.....	
2.2 Технологічна карта на виконання ТО і ремонту ходової частини автомобіля МАЗ-65111.....	

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	«Організація сервісного обслуговування автомобілів з детальною розробкою ремонту ходової частини автомобіля МАЗ-65111»			
Розроб.		Мошківський						
Перевір.								
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.								
					Літера	Арк.	Аркушів	

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	
3.1. Удосконалення пристрою для заправки консистентного мастила.....	
Перевірка на міцність шпонкового з'єднання.....	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	
4.1 Аналіз потенційних небезпек та шляхи їх усунення при роботі на автотранспортному підприємстві.....	
4.2 Шкідливість шупу та вібрації.....	
4.3 Заходи по боротьбі з пилом.....	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	
5.1 Розрахунок собівартості пристрою для заправки консистентного мастила..	
5.2 Розрахунок економічної ефективності пристосування.....	
ВИСНОВОК.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВСТУП

Агроінженерія – це галузь, яка поєднує в собі інженерні та аграрні науки для забезпечення ефективного і раціонального ведення сільського господарства. Сучасні агротехнології, автоматизація процесів, новітні конструкторські рішення та оптимізація виробничих процесів дозволяють значно підвищити продуктивність аграрного сектору, зменшити витрати та підвищити якість продукції.

Метою даного дипломного проєкту є розробка та впровадження інноваційного рішення в галузі агроінженерії, яке сприятиме підвищенню ефективності виробництва у господарствах. У рамках дослідження буде проведено аналіз сучасних технологій та їх вплив на агропромисловий комплекс, а також розроблено проєкт, що передбачає впровадження нових технологічних рішень.

У вступі висвітлено актуальність теми, її значущість для сучасного сільського господарства, а також окреслено основні цілі та завдання дослідження. Спеціальна увага приділена аналізу сучасного стану аграрного сектору, проблемам та викликам, що стоять перед агроінженерією в умовах глобалізації та змін клімату.

Даний дипломний проєкт є важливим кроком на шляху до вдосконалення технологічних процесів у сільському господарстві, що сприятиме підвищенню його конкурентоспроможності та стійкості.

					ВСТУП		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Мошківський					
Перевір.					ВСТУП		
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.							
					Літера	Арк.	Аркушів

1. РОЗРАХУНОК РІЧНОЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

Для розробки виробничо-технічної бази з обслуговування та ремонту машин необхідні відомості щодо технічних характеристик, габаритних розмірів, заправних обсягів та застосовуваних експлуатаційних матеріалів, а також особливостей технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР). Основні технічні характеристики та відомості щодо експлуатаційних матеріалів представлені в таблиці.

Вихідні дані

Марка автомобілів	Газ-31029	УАЗ-3962
Обліковий склад, Ас	80	20
Середньодобовий пробіг, І _{сс}	400	310
Пробіг з початку експлуатації, L/L _к	0.65	0.71
Категорія умов експлуатації	2	3
Число робочих днів у році, Д _{р.г.}	253	253
Число робочих змін, С	1	1
Природно-кліматичні умови	Холодний клімат	

Метою розрахунку є отримання вихідних даних з трудомісткості та кількості робітників, необхідних для визначення основних технологічних показників, зон та ділянок підприємства. У процесі розрахунку необхідно вирішити низку таких завдань:

- скоригувати норми пробігу до капітального ремонту автомобілів та періодичність технічних обслуговувань за заданими умовами експлуатації;
- визначити кількість технічних впливів з обслуговування та діагностики автомобілів за цикл та рік експлуатації;
- розрахувати питомі та річні трудомісткості робіт з обслуговування та ПР автомобілів;
- розподілити річні трудомісткості за окремими видами робіт;

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Мошківський				РОЗРАХУНОК РІЧНОЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ	Літера	Арк.	Аркушів
Перевір.								
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.								

- визначити необхідну кількість робітників для виконання заданого обсягу робіт.

Нижче, у порядку рішення щодо складання завдань виконано розрахунок виробничої програми. У виконання розрахунків використано ряд літературних джерел [1, 2, 3 ,4].

1.1 Коригування пробігу автомобіля до капітального ремонту (КР) та періодичності технічних обслуговувань № 1 та № 2 (ТО-1 та ТО-2)

Пробіг автомобіля до капітального ремонту для заданих умов експлуатації:

$$L_k = L_{k,n} \cdot K_{1,kr} \cdot K_{2,kr} \cdot K_{3,kr}, \quad (1.1)$$

де $L_{k,n}$ – нормативний пробіг автомобіля до капітального ремонту, км;
 $L_{k,n} = 300000$ і відповідно $L_{k,n} = 180000$ (таблиця 1.1);

$K_{1,kr}$, $K_{2,kr}$, $K_{3,kr}$ – коефіцієнти коригування (таблиця 1.2, 1.3, 1.4); $K_{1,kr} = 0,8$, $K_{2,kr} = 1$, $K_{3,kr} = 0,8$

$$L_{(1k)} = 300000 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,8 = 216000$$

$$L_{(2k)} = 180000 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,8 = 115200$$

Тут і далі перший розрахунок виконується для автомобіля Газ-31029, другий для МАЗ-65111.

Періодичність технічного обслуговування №1:

$$L_{TO-1} = L_{TO-1,n} \cdot K_{1,TO} \cdot K_{3,TO}, \quad (1.2)$$

де $L_{TO-1,n}$ – періодичність ТО – 1, км; (таблиця 1.1);

$K_{1,TO}$ – коефіцієнт коригування (таблиця 1.2), $K_{1,TO} = 0,8$

$K_{3,TO}$ – коефіцієнт коригування періодичності ТО залежно від природно-кліматичних умов (таблиця 1.4), $K_{3,TO} = 0,9$

$$L_{(1)TO-1} = 5000 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 4050$$

$$L_{(2)TO-1} = 3000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 2160$$

Періодичність технічного обслуговування №2:

$$L_{TO-2} = L_{TO-2,n} \cdot K_{1,TO} \cdot K_3 \quad (1.3)$$

де $L_{TO-2,n}$ – нормативна періодичність ТО – 2, км; $L_{TO-2} = 16000$ і відповідно $L_{TO-2} = 20000$ (таблиця 1.1);

$$L_{(1)TO-2} = 20000 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 16200$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$L_{(2)TO-2} = 12000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 8640$$

1.2 Коригування пробігів L_K , L_{TO-1} , L_{TO-2} по середньодобовому пробігу (l_{cc}) автомобілів

Щоденне обслуговування:

$$L_{ЩО} = l_{cc}, \quad (1.4)$$

Періодичність ТО – 1

$$L_{TO-1,lcc} = l_{cc} \cdot N_1, \quad (1.5)$$

де $N_{(1)1} = L_{(1)TO-2}/l_{(1)cc} = 4050/400 = 10$, приймаємо $N_{(1)1} = 10$

$N_{(2)1} = L_{(2)TO-2}/l_{(2)cc} = 16200/4000 = 4$, приймаємо $N_{(2)1} = 4$

$$L_{(1)TO-1,lcc} = 400 \cdot 10 = 4000$$

$$L_{(2)TO-1,lcc} = 310 \cdot 7 = 2170$$

Периодичність ТО – 2

$$L_{TO-2,lcc} = L_{TO-1,lcc} \cdot N_2, \quad (1.6)$$

де $N_{(1)2} = L_{(1)TO-2}/L_{(1)TO-1,lcc} = 16200/4000 = 4$, приймаємо $N_{(1)2} = 4$

$N_{(2)2} = L_{(2)TO-2}/L_{(2)TO-1,lcc} = 8640/2170 = 4$, приймаємо $N_{(2)2} = 4$

$$L_{(1)TO-2,lcc} = 4000 \cdot 4 = 16000$$

$$L_{(2)TO-2,lcc} = 2170 \cdot 4 = 8680$$

Пробіг до капітального ремонту

$$L_{K,lcc} = L_{TO-2,lcc} \cdot N_3, \quad (1.7)$$

де $N_{(1)3} = L_{(1)K}/L_{(1)TO-2,lcc} = 216000/16000 = 13$, приймаємо $N_{(1)3} = 13$

$N_{(2)3} = L_{(2)K}/L_{(2)TO-2,lcc} = 115200/8680 = 13$, приймаємо $N_{(2)3} = 13$

$$L_{(1)K,lcc} = 16000 \cdot 13 = 208000$$

$$L_{(2)K,lcc} = 8680 \cdot 13 = 112840$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

1.3 Число КР, ТО та ЩО на один автомобіль за цикл експлуатації до капітального ремонту ($N_{\text{КР}}$, $N_{\text{ТО-1}}$, $N_{\text{ТО-2}}$, $N_{\text{ЩО}}$)

Число КР

$$N_{\text{КР}} = L_{\text{К,лcc}} / L_{\text{К,лcc}} \quad (1.8)$$

$$N_{(1)\text{КР}} = 1$$

$$N_{(2)\text{КР}} = 1$$

Число ТО – 2

$$N_{\text{ТО-2}} = L_{\text{К,лcc}} / L_{\text{ТО-2,лcc}} - N_{\text{КР}} \quad (1.9)$$

$$N_{(1)\text{ТО-2}} = 208000/16000 - 1 = 12$$

$$N_{(2)\text{ТО-2}} = 112840/8680 - 1 = 13$$

Число ТО – 1

$$N_{\text{ТО-1}} = L_{\text{К,лcc}} / L_{\text{ТО-1,лcc}} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{ТО-2}}) \quad (1.10)$$

$$N_{(1)\text{ТО-1}} = 208000/4000 - (1 + 12) = 39$$

$$N_{(1)\text{ТО-1}} = 112840/2170 - (1 + 13) = 38$$

Число ЩО

$$N_{\text{ЩО}} = L_{\text{К,лcc}} / l_{\text{cc}} \quad (1.11)$$

$$N_{(1)\text{ЕО}} = 208000/400 = 520$$

$$N_{(2)\text{ЕО}} = 112840/310 = 364$$

1.4. Визначення коефіцієнта переходу від циклу до року

Число днів експлуатації автомобіля за цикл

$$D_{\text{эц}} = L_{\text{К,лcc}} / l_{\text{cc}} \quad (1.12)$$

$$D_{(1)\text{эц}} = 208000/400 = 520$$

$$D_{(2)\text{эц}} = 112840/310 = 364$$

Простій автомобіля (днів):

$$D_{\text{К}} = 1,2 \cdot D_{\text{КН}} \quad (1.13)$$

де $D_{\text{КН}}$ – нормативний простій: (таблиця 2.7), $D_{\text{КН}} = 18$ і відповідно $D_{\text{КН}} = 18$

$$D_{(1)\text{К}} = 1,2 \cdot 18 = 21,6$$

$$D_{(2)\text{К}} = 1,2 \cdot 18 = 21,6$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Дні простою за цикл:

$$D_{p,ц} = D_K + (D_{ТО,ТР} \cdot L_{K,lcc} \cdot K_{4,n})/1000, \quad (1.14)$$

де $D_{ТО,ТР}$ – тривалість простою автомобілів, дні/100 км (таблиця 1.7),
 $D_{ТО,ТР} = 0,4$ і відповідно $D_{ТО,ТР} = 0,4$

$K_{4,n}$ – коефіцієнт коригування тривалості простою автомобілів у технічному обслуговуванні та ремонті залежно від пробігу з початку експлуатації L/L_K (таблиця 1.5), $K_{4,n} = 1$ і відповідно $K_{4,n} = 1$

$$D_{(1)p,ц} = 21,6 + (0,4 \cdot 208000 \cdot 1)/1000 = 104,8$$

$$D_{(2)p,ц} = 21,6 + (0,4 \cdot 112840 \cdot 1)/1000 = 66,7$$

Коефіцієнт технічної готовності:

$$\alpha_T = D_{эц} / (D_{эц} + D_{p,ц}) \quad (1.15)$$

$$\alpha_{(1)T} = 520 / (520 + 104,8) = 0,83$$

$$\alpha_{(2)T} = 364 / (364 + 66,7) = 0,8$$

Аробіг автомобіля за рік:

$$L_T = D_{p,г} \cdot \alpha_T \cdot l_{cc}, \quad (1.16)$$

де $D_{p,г}$ – робочих днів у році, $D_{p,г} = 253$

$$L_{(1)T} = 253 \cdot 0,83 \cdot 400 = 83996$$

$$L_{(2)T} = 253 \cdot 0,8 \cdot 310 = 62744$$

Коефіцієнт перетворення циклу в річний показник:

$$\eta_T = L_T / L_{K,lcc} \quad (1.17)$$

$$\eta_T = L_T / L_{K,lcc}$$

$$\eta_{(1)T} = 83996/208000 = 0,40$$

$$\eta_{(2)T} = 62744/112840 = 0,5$$

1.5. Розрахунок річних кількостей КР, ТО та ЩО на весь парк автомобілів (однієї марки)

Кількість ремонтів за рік:

$$N_{КР,г} = N_{КР} \cdot \eta_T \cdot A_C, \quad (1.18)$$

де A_C – спискова кількість автомобілів, $A_{(1)C} = 80$; $A_{(2)C} = 20$

$$N_{(1)КР,г} = 1 \cdot 0,40 \cdot 80 = 32$$

$$N_{(2)КР,г} = 1 \cdot 0,5 \cdot 20 = 10$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$N_{(CP)KP,\Gamma} = N_{(1)KP,\Gamma} + N_{(2)KP,\Gamma} = 42$$

Кількість ТО – 1 за рік:

$$N_{TO-1,\Gamma} = N_{TO-1} \cdot \eta_{\Gamma} \cdot A_c \quad (1.19)$$

$$N_{(1)TO-1,\Gamma} = 39 \cdot 0,40 \cdot 80 = 1248$$

$$N_{(2)TO-1,\Gamma} = 38 \cdot 0,5 \cdot 20 = 380$$

$$N_{(CP)TO-1,\Gamma} = N_{(1)TO-1,\Gamma} + N_{(2)TO-1,\Gamma} = 1628$$

Кількість ТО – 2 за рік:

$$N_{TO2,\Gamma} = N_{TO-2} \cdot \eta_{\Gamma} \cdot A_c \quad (1.20)$$

$$N_{(1)TO-2,\Gamma} = 12 \cdot 0,40 \cdot 80 = 384$$

$$N_{(2)TO-2,\Gamma} = 13 \cdot 0,5 \cdot 20 = 130$$

$$N_{(CP)TO-2,\Gamma} = N_{(1)TO-2,\Gamma} + N_{(2)TO-2,\Gamma} = 514$$

Число обслуговувань ЩО:

$$N_{EO,\Gamma} = N_{EO} \cdot \eta_{\Gamma} \cdot A_c \quad (1.21)$$

$$N_{(1)EO,\Gamma} = 520 \cdot 0,40 \cdot 80 = 16640$$

$$N_{(2)EO,\Gamma} = 364 \cdot 0,5 \cdot 20 = 3640$$

$$N_{(CP)EO,\Gamma} = N_{(1)EO,\Gamma} + N_{(2)EO,\Gamma} = 20280$$

1.6. Розрахунок числа діагностичних впливів Д-1 та Д – 2 на весь парк за рік

Значення Д – 1 за рік

$$N_{D-1,\Gamma} = 1.1 \cdot N_{TO-1,\Gamma} + N_{TO-2,\Gamma} \quad (1.22)$$

$$N_{(1)D-1,\Gamma} = 1.1 \cdot 1248 + 384 = 1756,8$$

$$N_{(2)D-1,\Gamma} = 1.1 \cdot 380 + 130 = 548$$

Значення Д – 2 за рік

$$N_{D-2,\Gamma} = 1.2 \cdot N_{TO-2,\Gamma} \quad (1.23)$$

$$N_{(1)D-2,\Gamma} = 1.2 \cdot 384 = 460,8$$

$$N_{(2)D-2,\Gamma} = 1.2 \cdot 130 = 156$$

1.7 Визначення добових програм ЩО, ТО -1, ТО - 2, Д -1 та Д – 2

Добова програма ЩО:

$$N_{\text{ЩО},c} = N_{\text{ЩО},\Gamma} / D_{p,\Gamma} \quad (1.24)$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$N_{(1)ЩО,С} = 16640/253 = 65,7$$

$$N_{(2)ЩО,С} = 3640/253 = 14$$

$$N_{(СР)ЩО,С} = 65 + 14 = 79$$

Програма ТО-1 на добу:

$$N_{ТО-1,С} = N_{ТО-1,Г} / D_{р,Г} \quad (1.25)$$

$$N_{(1)ТО-1,С} = 1248/253 = 5$$

$$N_{(2)ТО-1,С} = 380/253 = 2$$

$$N_{(СР)ТО-1,С} = 5 + 2 = 7$$

Програма ТО-2 на добу:

$$N_{ТО-2,С} = N_{ТО-2,Г} / D_{р,Г} \quad (1.26)$$

$$N_{(1)ТО-2,С} = 384/253 = 2$$

$$N_{(2)ТО-2,С} = 130/253 = 1$$

$$N_{(СР)ТО-2,С} = 2 + 1 = 3$$

Добова програма Д-1:

$$N_{Д-1,С} = N_{Д-1,Г} / D_{р,Г} \quad (1.27)$$

$$N_{(1)Д-1,С} = 1756,8/253 = 7$$

$$N_{(2)Д-1,С} = 548/253 = 2$$

$$N_{(СР)Д-1,С} = 7 + 2 = 9$$

Добова програма Д-2:

$$N_{Д-2,С} = N_{Д-2,Г} / D_{р,Г} \quad (1.28)$$

$$N_{(1)Д-2,С} = 460,8/253 = 2$$

$$N_{(2)Д-2,С} = 156/253 = 1$$

$$N_{(СР)Д-2,С} = 2 + 1 = 3$$

1.8 Розрахунок річного обсягу робіт ЩО, ТО, ПР

Трудомісткість ЩО одного автомобіля:

$$T_{ЩО} = t_{ЩО, Н} \cdot K_{2,ТО,ТР} \cdot K_{5,ТО,ПР} \cdot K_M, \quad (1.29)$$

де $t_{ЩО, Н}$ – нормативна трудомісткість ЩО, люд.-год. (таблиця 1.1), $t_{(1)ЩО, Н} = 0,50$ і відповідно $t_{(2)ЩО, Н} = 0,30$;

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$K_{2,ТО,ПР}$ – коефіцієнт коригування нормативів трудомісткостей ЩО, ТО та ПР залежно від модифікації автомобіля (таблиця 1.3), $K_{2,ТО,ПР} = 1$;

$K_{5,ТО,ПР}$ - коефіцієнт коригування нормативів трудомісткостей ЩО, ТО та ПР (таблиця 1.6), $K_{5,ТО,ПР} = 1,15$;

K_M – коефіцієнт, який відображає зменшення трудомісткості робіт через механізацію, $K_M = 0,35 \dots 0,75$, приймаємо $K_M = 0,5$

$$t_{(1)ЩО} = 0,50 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 0,5 = 0,28$$

$$t_{(1)ТО} = 0,30 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 0,5 = 0,17$$

$$t_{(CP)ЩО} = \frac{t_{(1),EO} \cdot A_{C(1)} + t_{(2),EO} \cdot A_{C(2)}}{A_{C(1)} + A_{C(2)}} = \frac{0,28 \cdot 80 + 0,17 \cdot 20}{80 + 20} = 0,25$$

Обсяг робіт по ТО-1 для одного автомобіля:

$$t_{ТО-1} = t_{ТО-1, Н} \cdot K_{2,ТОТР} \cdot K_{5,ТОТР}, \quad (1.30)$$

де $t_{ТО-1, Н}$ – нормативний тобсяг робіт ТО – 1, люд.-год. (таблиця 1.1),

$$t_{(1)ТО-1, Н} = 3,3; t_{(2)ТО-1, Н} = 1,5;$$

$$t_{(1)ТО-1} = 3,3 \cdot 1 \cdot 1,15 = 3,7$$

$$t_{(2)ТО-1} = 1,5 \cdot 1 \cdot 1,15 = 1,72$$

$$t_{(CP)ТО-1} = \frac{t_{(1),ТО-1} \cdot A_{C(1)} + t_{(2),ТО-1} \cdot A_{C(2)}}{A_{C(1)} + A_{C(2)}} = \frac{3,7 \cdot 80 + 1,72 \cdot 20}{80 + 20} = 3,3$$

по ТО-1 для одного автомобіля:

$$t_{ТО-2} = t_{ТО-2, Н} \cdot K_{2,ТОТР} \cdot K_{5,ТОТР}, \quad (1.31)$$

де $t_{ТО-2, Н}$ –трудомісткість ТО – 2, люд.-год. (таблиця 1.1), $t_{(1)ТО-2, Н} = 11,8$;

$$t_{(2)ТО-2, Н} = 14,5;$$

$$t_{(1)ТО-2} = 12,3 \cdot 1 \cdot 1,15 = 14,1$$

$$t_{(2)ТО-2} = 7 \cdot 1 \cdot 1,15 = 8,05$$

$$t_{(CP)ТО-2} = \frac{t_{(1),ТО-2} \cdot A_{C(1)} + t_{(2),ТО-2} \cdot A_{C(2)}}{A_{C(1)} + A_{C(2)}} = \frac{14,1 \cdot 80 + 8,05 \cdot 20}{80 + 20} = 12,89$$

Трудомісткість ТР на один автомобіль:

$$t_{ТР} = t_{ТР, Н} \cdot K_{1,ТР} \cdot K_{2,ТОТР} \cdot K_{3,ТР} \cdot K_{4,ТР} \cdot K_{5,ТОТР}, \quad (1.32)$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

де $t_{TP, H}$ –трудомісткість ПР, люд.-год./1000 км (таблиця 1.1) $t_{(1)TP, H} = 3,4$;

$t_{(2)TP, H} = 3,8$;

$K_{1,TP}, K_{3,TP}, K_{4,TP}$ – (таблиця 1.2, 1.4, 1.5), $K_{1,TP} = 1,1$, $K_{2,ТОTP} = 1$, $K_{3,TP} = 1,2$,
 $K_{4,TP} = 1$ і відповідно $K_{4,TP} = 1$; $K_{5,ТОTP} = 1,15$

$t_{(1)TP} = 3,4 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,15 = 5,16$

$t_{(2)TP} = 3,8 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,15 = 6,29$

$$t_{(CP)TP} = \frac{t_{(1)TP} \cdot A_{C(1)} + t_{(2)TP} \cdot A_{C(2)}}{A_{C(1)} + A_{C(2)}} = \frac{5,16 \cdot 80 + 6,29 \cdot 20}{80 + 20} = 5,3$$

Річна трудомісткість робіт ЩО на весь парк автомобілів:

$$T_{ЩО,Г} = N_{(CP)ЩО,Г} \cdot t_{(CP)ЩО} \quad (1.33)$$

$$T_{ЩО,Г} = 20280 \cdot 0,25 = 5070$$

Трудомісткість робіт ТО – 1 за рік:

$$T_{ТО-1,Г} = N_{(CP)ТО-1,Г} \cdot t_{(CP)ТО-1} \quad (1.34)$$

$$T_{ТО-1,Г} = 1628 \cdot 3,3 = 5372,4$$

Трудомісткість СО автомобілів:

$$T_{СО,Г} = 2(A_{C(1)} + A_{C(2)}) \cdot n_{СО} \cdot t_{(CP)ТО-2} / 100 \quad (1.35)$$

де $n_{СО}$ – частка трудомісткості сезонного обслуговування під час виконання ТО – 2 з СО, $n_{СО} = 20$

$$T_{СО,Г} = (2 \cdot (80 + 20) \cdot 20 \cdot 12,89) / 100 = 515,6$$

Трудомісткість ТО - 2 на парк автомобілів:

$$T_{ТО-2,Г} = N_{(CP)ТО-2,Г} \cdot t_{(CP)ТО-2} + T_{СО,Г} \quad (1.36)$$

$$T_{ТО-2,Г} = 514 \cdot 12,89 + 515,6 = 7141,06$$

Річний обсяг робіт ПР:

$$T_{TP,Г} = ((L_{(1)Г} + L_{(1)Г}) / 1000) \cdot t_{(CP)TP} \cdot (A_{(1)C} + A_{(2)C}) \quad (1.37)$$

$$T_{TP,Г} = ((83996 + 62744) / 1000) \cdot 5,3 \cdot (80 + 20) = 77772,2$$

1.9 Розподіл річних трудомісткостей ТО – 1 та ТО – 2 за видами робіт

Загальна залежність використовується для розподілу трудомісткості ТО-1:

$$T_{I,ТО-1} = T_{ТО-1,Г} / 100 \cdot n_{I,ТО-1}, \quad (1.38)$$

де $T_{(CP)I,ТО-1}$ – трудомісткості деякої роботи ТО -1, люд.-год.;

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$n_{I, TO-1}$ – пропорції окремих типів робіт згідно з встановленими нормами розподілу ТО – 1, % (таблиця 2.9) [2].

Таблиця 1.1

Найменування та позначення робіт	Частка трудомісткості, $n_{I, TO-1}$, %	Розрахункове значення трудомісткості $T_{(CP)I, TO-1}$, люд.-год
діагностичні, $T_{Д, TO-1}$	12	644,6
кріпильні, $T_{К, TO-1}$	48	2577,6
регулювальні, $T_{Р, TO-1}$	10	537
мастильні, заправно-очисні, $T_{СЗО, TO-1}$	17	912,9
електротехнічні, $T_{Э, TO-1}$	6	322,2
обслуговування системи живлення, $T_{СП, TO-1}$	2,5	134,2
шинні, $T_{Ш, TO-1}$	4,5	241,6
Всього	100	5370,1

Розподіл трудомісткості ТО – 2

Загальна залежність застосовується для розподілу:

$$T_{I, TO-2} = T_{TO-2, Г} / 100 \cdot n_{I, TO-2}, \quad (1.39)$$

де $T_{I, TO-2}$ – трудомісткість деяких робіт ТО -2, люд.-год.;

$n_{I, TO-2}$ – пропорції окремої роботи згідно з нормами розподілу ТО – 2, % (таблиця 2.10) [2].

Таблиця 1.2

Найменування та позначення робіт	Частка трудомісткості, $n_{I, TO-2}$, %	Розрахункове значення трудомісткості $T_{(CP)I, TO-2}$, люд.-год
діагностичні, $T_{Д, TO-2}$	10	714
кріпильні, $T_{К, TO-2}$	40	2856
регулювальні, $T_{Р, TO-2}$	10	714
мастильні, заправно-очисні, $T_{СЗО, TO-2}$	10	714
електротехнічні, $T_{Э, TO-2}$	8	571,2
обслуговування системи живлення, $T_{СП, TO-2}$	2	142,8
шинні, $T_{Ш, TO-2}$	2	142,8
кузовні, $T_{КУ, TO-2}$	18	1285,2
Всього	100	7140

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Річна трудомісткість робіт із самообслуговування АТП:

$$T_{\text{САМ}} = (T_{\text{ЩО,Г}} + T_{\text{ТО-1,Г}} + T_{\text{ТО-2,Г}} + T_{\text{ТР,Г}}) / 100 \cdot K_{\text{САМ}}, \quad (1.40)$$

$$K_{\text{САМ}} = 15$$

$$T_{\text{САМ}} = (5070 + 5372,4 + 7141,06 + 77772,2) / 100 \cdot 15 = 14303,3$$

Загальна залежність використовується для визначення розподілу робіт самообслуговування за типами:

$$T_{\text{I,САМ}} = T_{\text{САМ}} / 100 \cdot n_{\text{I,САМ}}, \quad (1.41)$$

де $T_{(\text{CP})\text{I,САМ}}$ – трудомісткості, люд.-год.;

$n_{\text{I,САМ}}$ – (таблиця 1.11) [2].

Таблиця 1.3

Найменування та позначення робіт	Частка трудомісткості, $n_{\text{I,САМ}}$, %	Розрахункове значення трудомісткості $T_{(\text{CP})\text{I,САМ}}$, люд.-год
електромеханічні, $T_{\text{Э,САМ}}$	25	3575,8
механічні, $T_{\text{МЕХ,САМ}}$	10	1430,3
слюсарні, $T_{\text{СЛ,САМ}}$	16	2288,4
ковальські, $T_{\text{КУЗ,САМ}}$	2	286,06
зварювальні, $T_{\text{СВ,САМ}}$	4	572,1
жестянські, $T_{\text{Ж,САМ}}$	4	572,1
мідницькі, $T_{\text{МЕД,САМ}}$	1	143,03
трубопровідні (слюсарні), $T_{\text{ТРУБ,САМ}}$	22	3146,6
ремонтно-будівельні та деревооздоблювальні, $T_{\text{РСМ,САМ}}$	16	2288,4
Всього	100	14302,79

Розподіл постових робіт ПР :

$$T_{\text{I,ТР ПОСТ}} = T_{\text{ТР,Г}} / 100 \cdot n_{\text{I,ТР ПОСТ}}, \quad (1.42)$$

де $T_{(\text{CP})\text{I,ТР ПОСТ}}$ – трудомісткості окремих видів робіт на окремих постах ПР, люд.-год.;

$n_{\text{I,ТР ПОСТ}}$ – (таблиця 1.12) [2].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Таблиця 1.4

Найменування та позначення робіт	Частка трудомісткості, $n_{I,TP}$, %	Розрахункове значення трудомісткості $T_{(CP)I,TP}$ пост люд.-год
діагностичні, $T_{D,TP}$ пост	1,5	1166,5
регулювальні, $T_{P,TP}$ пост	3,5	2721,9
Розбирально-складальні, $T_{PC,TP}$ пост	28	21775,6
зварювальні, $T_{CЖ,TP}$ пост	6	4666,2
малярні, $T_{МАЛ,TP}$ пост	6	4666,2
Всього	45	34996,4

Так як при розрахунку робіт із самообслуговування $T_{САМ}$ вийшло більше 10000 люд.-год., то для розподілу робіт ПР ділянками використовується загальна залежність

$$T_{I,TP \text{ пост}} = T_{TP,Г} / 100 \cdot n_{I,TP,уч}, \quad (1.43)$$

де $T_{(CP)I,TP \text{ пост}}$ – трудомісткості робіт на окремих ділянках ПР, люд.-год.;
 $n_{I,TP,уч}$ – частки окремих видів дільничних робіт ПР, згідно з нормами розподілу, %

Таблиця 1.5

Найменування та позначення робіт	Частка трудомісткості, $n_{I,TP,уч}$, %	Розрахункове значення трудомісткості $T_{(CP)I,TP}$ пост, люд.-год
Агрегатні $T_{A,TP}$	15	11665,5
Слесарно-механічні $T_{СМ,TP}$	8	6221,6
Електромеханічні $T_{ЭМ,TP}$	4	3110,8
Акумуляторні $T_{AK,TP}$	1	777,7
Ремонт приладів системи живлення $T_{СП,TP}$	2,5	1944,2
Шиномонтажні $T_{ШМ,TP}$	2,5	1944,2
Вулканізаційні $T_{В,TP}$	1,5	1166,5
Ковальсько-ресорні $T_{КУЗ-Р,TP}$	2,5	1944,2
Мідницькі $T_{МЕД,TP}$	1,5	1166,5
Зварювальні $T_{СВ,TP}$	1,5	1166,5
Жестяницькі $T_{Ж,TP}$	1,5	1166,5
Арматурні $T_{АР,TP}$	4,5	3499,6
Деревообробні $T_{АР, TP}$	-	-
Обойні $T_{О,TP}$	4,5	3499,6
Моторні $T_{М,TP}$	6	4666,2
Всього	55	43939,6

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

1.10 Сумарна річна трудомісткість діагностичних робіт при виконанні ТО-1, ТО-2 та ПР

$$T_{Д.Г} = T_{Д.ТО-1} + T_{Д.ТО-2} + T_{Д.ТР, ПОСТ}$$

де: $T_{Д.ТО-1}$ - річна трудомісткість діагностичних робіт під час виконання ТО-1, люд.- год.;

$T_{Д.ТО-2}$ - річна трудомісткість діагностичних робіт під час виконання ТО-2, люд.- год.;

$T_{Д.ТР, ПОСТ}$ - річна трудомісткість діагностичних робіт під час виконання ТР, люд.- год.

$$T_{Д.Г} = 644,6 + 714 + 1166,5 = 2525,1$$

Річна трудомісткість діагностичних робіт Д-1:

$$T_{Д-1, Г} = 0,55 \cdot T_{Д.Г}$$

$$T_{Д-1, Г} = 0,55 \cdot 2525,1 = 1388,8$$

Річна трудомісткість діагностичних робіт Д-2:

$$T_{Д-2, Г} = 0,45 \cdot T_{Д.Г}$$

$$T_{Д-2, Г} = 0,45 \cdot 2525,1 = 1136,2$$

Середнє значення трудомісткості робіт Д-1, необхідне розрахунку постів діагностування:

$$t_{Д-1, СР} = T_{Д-1, Г} / N_{Д-1, Г}$$

$$t_{Д-1, СР} = 1388,8 / 2304,8 = 0,60$$

Середнє значення трудомісткості робіт Д-2, необхідне розрахунку постів діагностування:

$$t_{Д-2, СР} = T_{Д-2, Г} / N_{Д-2, Г}$$

$$t_{Д-2, СР} = 1136,2 / 616,8 = 1,8$$

Сумарна річна трудомісткість робіт ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР та по підприємству:

$$T_{Г} = T_{ЕО, Г} + T_{ТО-1, Г} + T_{ТО-2, Г} + T_{ТР} + T_{САМ.}$$

$$T_{Г} = 5070 + 5372,4 + 515,6 + 77772,2 + 14303,3 = 103033,5$$

1.11 Розрахунок чисельності робітників

Середня, технологічно необхідна кількість робітників на підприємстві:

$$P_T = T_{Г} / \Phi_{Г}, \quad (1.44)$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

де Φ_{Γ} – середній річний фонд часу технологічно необхідного робітника при однозмінній роботі, год, $\Phi_{\Gamma} = 2079$

$$P_{\Gamma} = 103033,5 / 2079 = 50 \text{ приймаємо } 50$$

Середня штатна (облікова) кількість робітників на підприємстві:

$$P_{\text{Ш}} = T_{\Gamma} / \Phi_{\text{Ш}}, \quad (1.45)$$

де $\Phi_{\text{Ш}}$ – середній річний фонд часу штатного робітника при однозмінній роботі, год, $\Phi_{\Gamma} = 1840$

$$P_{\text{Ш}} = 103033,5 / 1840 = 55,9 \text{ приймаємо } 56$$

Технологічно необхідна кількість робітників для зони ЩО:

$$P_{\text{T,EO}} = T_{\text{EO},\Gamma} / \Phi_{\text{T,EO}}, \quad (1.46)$$

де $\Phi_{\text{T,ЩО}}$ – річний фонд часу явочного робочого зони ЩО при однозмінній роботі, год, $\Phi_{\text{T,EO}} = 2100$

$$P_{\text{T,EO}} = 5070 / 2100 = 2 \text{ приймаємо } 2$$

Технологічно необхідна кількість робочих:

$$P_{\text{T,TO-1}} = T_{\text{TO-1},\Gamma} / \Phi_{\text{T,TO-1}}, \quad (1.47)$$

де $\Phi_{\text{T,TO-1}}$ – річний фонд часу явочного робочого зони ТО – 1 при однозмінній роботі, год, $\Phi_{\text{T,EO}} = 2079$

$$P_{\text{T,TO-1}} = 5372,4 / 2079 = 2,5 \text{ приймаємо } 3$$

Технологічно необхідна кількість робочих:

$$P_{\text{T,TO-2}} = T_{\text{TO-2},\Gamma} / \Phi_{\text{T,TO-2}}, \quad (1.48)$$

де $\Phi_{\text{T,TO-2}}$ – річний фонд часу явочного робочого зони ТО – 2 при однозмінній роботі, год, $\Phi_{\text{T,EO}} = 2079$

$$P_{\text{T,TO-2}} = 7141,06 / 2079 = 3 \text{ приймаємо } 3$$

Технологічно необхідна кількість робітників на постах ПР:

$$P_{\text{T,ПОСТ}} = T_{\text{ПР,ПОСТ}} / \Phi_{\text{T,ПОСТ}}, \quad (1.49)$$

$$P_{\text{T,ПОСТ}} = 34996,4 / 2079 = 17$$

де $T_{\text{ПР,ПОСТ}}$ – трудомісткість постових робіт у зоні ПР, люд.-год.;

$$T_{\text{ПР,ПОСТ}} = T_{\text{Д,ПР,ПОСТ}} + T_{\text{Р,ПР,ПОСТ}} + T_{\text{РС,ПР,ПОСТ}} + T_{\text{СЖ,ПР,ПОСТ}} + T_{\text{МАЛ,ПР,ПОСТ}};$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$T_{д,пр,пост}$; $T_{р,пр,пост}$; $T_{рс,пр,пост}$; $T_{сж,пр,пост}$; $T_{мал,пр,пост}$ –
трудоємкості постових діагностичних, регулювальних, розбирально-
складальних, зварювальних і малярних робіт відповідно, люд.-год.;

$\Phi_{г,пост}$ – середній річний фонд часу явочних робітників на постах зони ПР
при однозмінній роботі, год. ($\Phi_{г,пост} = 2079$ год.).

Технологічно необхідна кількість робочих для зони ПР:

$$P_{т,пр} = P_{т,пост} + \sum P_{т,i,y}, \quad (1.50)$$

де $\sum P_{т,i,y}$ – сумарна чисельність технологічно необхідних робітників на
ділянках зони ПР, чол.

$$P_{т,тр} = 17 + 24 = 41$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Технічне обслуговування автомобіля КАМАЗ 65111

Технічне обслуговування (ТО) автомобіля КАМАЗ 65111 включає в себе ряд процедур, які допомагають підтримувати його в належному стані, забезпечують безперебійну роботу і подовжують термін служби. Основні заходи технічного обслуговування включають:

1. Щоденне обслуговування (ЩО)

- Перевірка рівня моторного масла та його стану.
- Перевірка рівня охолоджуючої рідини.
- Перевірка рівня гальмівної рідини.
- Візуальний огляд на наявність витоків рідин.
- Перевірка тиску в шинах та їх стану.
- Огляд гальмівної системи.

2. Перший рівень обслуговування (ТО-1)

Проводиться через кожні 3000-5000 км пробігу або раз на 3 місяці:

- Замір рівня та стану всіх робочих рідин (моторне масло, охолоджуюча рідина, гальмівна рідина, трансмісійна рідина).
- Перевірка та підкачка шин.
- Перевірка та регулювання гальмівної системи.
- Огляд і змащування шарнірів і петель.
- Перевірка стану акумуляторів.

3. Другий рівень обслуговування (ТО-2)

Проводиться через кожні 10 000-15 000 км пробігу або раз на півроку:

- Заміна моторного масла і масляного фільтра.
- Заміна паливного фільтра.
- Перевірка та заміна повітряного фільтра.
- Заміна охолоджуючої рідини (при необхідності).
- Перевірка та регулювання натягу приводних ременів.

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

- Перевірка та очищення системи вентиляції картера.

- Перевірка і регулювання клапанів двигуна.

4. Сезонне обслуговування

Проводиться перед початком зими та літа:

- Заміна охолоджуючої рідини на сезонну (зимову або літню).

- Перевірка і при необхідності заміна антифризу.

- Заміна щіток склоочисників.

- Перевірка системи опалення/кондиціювання.

Капітальний ремонт

Проводиться при досягненні певного пробігу (зазвичай через 500 000-700 000 км):

- Повний розбір і діагностика всіх основних вузлів та агрегатів.

- Заміна зношених деталей та вузлів.

- Повне відновлення працездатності автомобіля.

Основні рекомендації

- Регулярно проводити діагностику електронних систем.

- Використовувати тільки якісні масла і запчастини.

- Дотримуватися рекомендацій виробника щодо інтервалів і процедур ТО.

Ці заходи допомагають забезпечити надійну роботу автомобіля КАМАЗ 65111, зменшити ризик непередбачених поломок та продовжити його термін служби.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1. Удосконалення пристрою для заправки консистентного мастила

Технічне вдосконалення пристрою для нанесення консистентного мастила полягає у зниженні кількості зусиль, необхідних для обслуговування обладнання, підвищенні умов праці та якості роботи завдяки точному дозуванню мастила і зменшенні енергоспоживання.

Наша система забезпечує нанесення мастила у важкодоступні місця на автомобілях, значно спрощуючи конструкцію у порівнянні з аналогічними пристроями, такими як пристрій Витовського Л.В., який слугував прототипом.

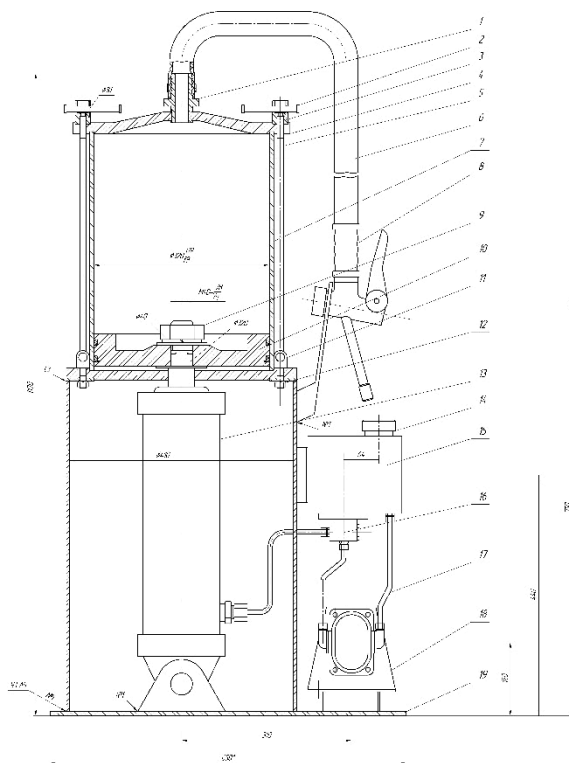


Рис. 3.1. Запропонована конструкція пристрою для нанесення консистентного мастилає

Цей пристрій складається з двох основних елементів: завантажувального циліндра для консистентного мастила і нагнітаючого циліндра з штоком-плунжером у гільзі. Гільза обладнана входними та вихідними патрубками. Обидва циліндри з'єднані з гідросистемою через розподільник і зворотні клапани.

					КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Мошківський						
Перевір.								
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.								
					Літера	Арк.	Аркушів	

Нагнітаючий циліндр встановлений перпендикулярно до завантажувальної гільзи, що може обертатися відносно штоку-плунжера. Гільза має отвори, розташовані спірально з певним кроком, що відповідає кроку її повороту.

За допомогою електрогідравлічного приводу мастило переміщується з завантажувальної гільзи через патрубок, що з'єднаний з нагнітаючим циліндром, до нагнітаючого пістолету та далі на змащувальні точки сільськогосподарської техніки.

Перевірка на міцність шпонкового з'єднання

Ми проводимо оцінку шпонок на стійкість до зминання, використовуючи формулу для розрахунку міцності:

$$\delta_{CM}^{MAX} = \frac{2 \cdot T}{d(h - t_H) \cdot (l - b)} \leq [\delta_{CM}], \quad (3.5)$$

Допустиме напруження на змин $[\delta_{CM}] = 200$ МПа.

Ведучий вал: $72,98 \cdot 10^3$ Н·мм.

Кінець валу – Ø40мм; $t_1 = 3.5$ мм; $b \times h \times l = 6 \times 6 \times 40$.

$$\delta_{CM}^{max} = \frac{2 \cdot 72,98 \cdot 10^3}{20 \cdot (6 - 3,5) \cdot (30 - 6)} = 121,6 \text{ МПа} \leq [\delta_{CM}] = 200 \text{ МПа}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз потенційних небезпек та шляхи їх усунення при роботі на автотранспортному підприємстві

Якщо детально обстежити робочі місця, машини, устаткування, технологічні процеси, сировину та інші матеріали, загальні умови виробничої обстановки, режим праці та відпочинку тощо. В результаті цього обстеження виявляються потенційні небезпеки та шкідливі впливи на працюючих як при порушенні технологічного процесу, як і при нормальному його перебігу.

Потенційні небезпеки на АТП виникають через організаційні причини: неякісного проведення інструктажів та навчання, порушення технологічного процесу, незадовільного стану робочих місць, порушення режиму праці та відпочинку, низька виробнича дисципліна, захаращеність проїздів та проходів, відсутність індивідуальних засобів захисту або невідповідність спецодягу умовам роботи. Через технічні причини – це недосконалість та несправність обладнання та пристроїв; недосконалість чи неправильний монтаж підйомно – транспортних засобів, несправність робочого інструменту, відсутність правильних відстаней між верстатами чи установками. Небезпеки також виникають через неправильну температуру, вологість, тиск повітря та теплові випромінювання.

Погане освітлення робочих місць впливає на робочих, шум, вібрація, незадовільний вміст виробничих та побутових приміщень, відсутність вентиляції тощо.

Щоб усунути ці причини, заборонити застосовувати та вводити в експлуатацію підприємства, цехи, ділянки, виробництва, якщо на них не забезпечено здорових та безпечних умов праці.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ			Літера	Арк.	Аркуші
Розроб.		Мошківський								
Перевір.										
Реценз.										
Н. Контр.										
Затверд.										

Отрути супроводжуються з роботою зі свинцем, який застосовують для паяння радіаторів і бензобаків, а також при виготовленні та ремонті акумуляторів. Отруєння виражається зміною кольору обличчя, також впливає на центральну нервову систему. Тетраетилсвинець - найсильніша і найнебезпечніша отрута, етиловий бензин, окис вуглецю - безбарвний газ, без смаку та запаху - надзвичайно отруйний. Окисли азоту, бензол, хромово кислота та багато інших отруйних речовин, що використовуються при роботі АТП дуже сильно впливають на організм людини, для запобігання їх необхідно зробити ряд заходів таких як: у приміщеннях АТП для створення чистого повітря повинна бути використана потужна місцева і загально-обмінна вентиляція. Отруйні речовини і рідини, що виділяють отруйні випари, зберігати тільки в металевих і герметично закритих тарах на складах, обладнаних вентиляцією на відкритих майданчиках під навісом. Забезпечити робітників працюючих зі шкідливими речовинами гумовими рукавичками, респіраторами та спецодягом.

Мастильні та робочі рідини за нормальних умов зберігання практично не випаровуються, тому шкідливий вплив на організм людини може проявлятися тільки при частому попаданні на відкриті ділянки шкіри, тривалій роботі в одязі, просоченому маслом, вдихання масляного туману та пари легких нафтопродуктів, що виявилися у маслі.

При тривалому і систематичному контакті шкіри зі мастилами можуть виникнути гострі та хронічні захворювання. Механізми у яких під час роботи відбувається розбризкування масла, повинні обладнатися знімними щитками. При роботі в атмосфері з великою концентрацією парів мастил використовуються шлангові протигази. Для захисту шкіри рук від шкідливого впливу оливи рекомендується перед роботою втирати в шкіру суміш, що складається з рівних частин безводного ланоліну і прованського масла. Після закінчення роботи ретельно вимити руки водою з милом, а потім знову втерти ланолінову суміш.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4.2 Шкідливість шуму та вібрації

Одним із джерел шкідливості при роботі на АТП є вплив на організм людини шуму.

Джерелом шуму є:

1. Вібрація поверхонь машин і обладнання, а також періодичність ударів у з'єднанні деталей, складальних одиниць або конструкцій;
2. Шум через роботу двигунів електромашин та автомашин;

Під впливом шуму високої інтенсивності орган слуху стомлюється, у результаті може розвинутися приглухуватість і глухота, що виявляється через кілька років. Спочатку виникає головний біль, дзвін та шум у вухах. Потім ці явища стають стабільнішими. Барабанна перетинка товщає і злегка витягується, відбуваються зміни в нервових закінченнях слухового нерва.

Шум високої та середньої інтенсивності в першу чергу вражає центральну нервову систему, а потім орган слуху. Шум є причиною швидкої стомлюваності та знижує працездатність. Нерідко викликає головний біль, запаморочення, почуття страху, безпричинну дратівливість, нестійкий емоційний стан. Серед працюючих з шумним виробництвом нерідко бувають випадки захворювання на гастрит, виразкову хворобу. Іноді він є причиною безсоння.

Заходами боротьби з шумом є:

Виробництво з шумними технологічними процесами (станції випробування двигунів, ковальський цех і т.д.) слід розташовувати з підвітряної сторони по відношенню до інших будівель і житлового селища. Між будинками з шумним виробництвом необхідно дотримуватися розривів (не менше 100м), що знижують шум. Ці розриви слід озеленити, так як листя дерев і чагарників є хорошими поглиначами шуму.

Вібрація, за фізичною природою так само, як і шум, являє собою коливальний рух матеріальних тіл. Джерелом є: виникаюча в результаті руху автомобілів по дорогах і при будівництві, при роботі машин.

Для боротьби з шумом та вібрацією послаблюють шум, що протікає з приміщень назовні, для цього використовують звукоізоляційні

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

огороджувальні конструкції. Застосування глушників, ретельне припасування всіх рухомих частин механізмів. Все це багато разів знижує шум. Найбільший ефект досягається шляхом заміни шумних робіт на менш гучні. Для зниження вібрацій використовують звукопоглинаючі конструкції поблизу джерел шуму чи робочого місця. Укладають в ізолюючі кожухи галасливі вузли агрегатів.

З метою зменшення вібрації рекомендується застосовувати в автомобілях жорсткі без пружин без пружин сидіння. Вібрація діє на людину через спину, таз і руки. Вібрація спричиняє порушення фізіологічного стану людини. Викликають головний біль, безсоння і т.п., погіршення зору, зміна реакції, вістібюлярного апарату, швидкої стомлюваності.

Засобами індивідуального захисту від шуму та вібрації є вкладиші (тампон з ультратонкого волокна, тверді вкладиші) та навушники. Як засоби індивідуального захисту застосовують взуття з амортизуючими пружними прокладками і т.п.

Виробничі випромінювання, наприклад лазерне випромінювання протікає при швидкісному різанні металу, термообробці і т.п. впливає на очі, шкіру. Працюючи з лазерним устаткуванням виникають шкідливі аерозолі, електромагнітні поля, шум, вібрація. Для захисту використовують окуляри з синьо-зеленим склом і рукавички з чорної тканини, щити та шоломи з синім склом. Ультрафіолетові випромінювання: перегрів тіла, тепловий удар, опіки і т.п.

Ультрафіолетові випромінювання - це електрична дуга при зварюванні, яка викликає шкірні захворювання від ультрафіолетових хвиль, використовують окуляри з темним склом і спецодяг.

4.3 Заходи по боротьбі з пилом

На АТП виділення пилу пов'язане з щоденним обслуговуванням автомобілів, які шкідливо впливають на організм людини. Причина виділення пилу пов'язана з обробкою металу та дерева, розбиранням автомобілів та агрегатів, забарвленням та обробкою автомобілів. Основним шкідливим впливом пилу - його здатність викликати професійні захворювання легень. Найбільшу небезпеку є дрібнодисперсний пил. Частинки розміром 0,2-0,5 мкм затримуються у верхніх дихальних шляхах, це супроводжується

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

роздратуванням, а тривалий вплив викликає кашель. Дрібніші частинки пилу ще шкідливіші для організму, так як вони затримуються у верхніх дихальних органах і потрапляють у легені, там осідають і призводять до розвитку патологічного процесу.

Одним з головних заходів боротьби з пилом на виробництві є організація технологічного процесу, що усуває утворення пилу, наприклад застосування пиłosосів для прибирання кузовів, обладнання заточувальних верстатів місцевими відсмоктувачами.

У цехах з великим пиловиділенням необхідне систематичне прибирання пилу зі стін, обладнання, радіаторів і т.п. При ручному навантаженні та вивантаженні сипких матеріалів, а також ремонті автомобілів цементовозів робітники повинні бути забезпечені спецодягом і т.п.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок собівартості пристрою для заправки консистентного мастила

Вартість пристрою для заправки консистентного мастила визначається за формулою:

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

де C_{Π} - прямі витрати на виготовлення пристрою для заправки консистентного мастила, грн.;

C_H - непрямі витрати на виготовлення пристрою для заправки консистентного мастила, грн.

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

де $C_{з.п.}$ - повна заробітна плата виробничих працівників, грн.;

C_M - вартість матеріалів, необхідних для виготовлення пристрою для заправки консистентного мастила, грн.;

$C_{з.ч.}^{с.д.}$ - вартість запасних частин та стандартних деталей, необхідних для виготовлення пристрою для заправки консистентного мастила, грн.

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

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

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

$\sum C_{відр}$ - відрахування, грн.

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

де T - трудомісткість, год.;

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

$T = 11,5$ люд-год.

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

$$C_{осн} = 11,5 \cdot 45,2 = 519,8 \text{ грн.}$$

					ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Мошківський						
Перевір.								
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.								

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

$$C_{\text{дод}} = \frac{519,8 \cdot 10}{100} = 51,98 \text{ грн}$$

ЄСВ становить 22%

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

$$\Sigma C_{\text{відр}} = \frac{22 \cdot (519,8 + 51,98)}{100} = 125,79 \text{ грн.}$$

$$\text{Сз.п.} = 519,8 + 51,98 + 125,79 = 697,57 \text{ грн.}$$

Вартість збірних одиниць та деталей, необхідних для виготовлення пристрою для заправки консистентного мастила представлена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1.

Ціна збірних одиниць та деталей для виготовлення пристрою для заправки консистентного мастила

№ п/п	Збірна одиниця/Деталь	Кількість	Ціна, грн
1	Штуцер	1	20
2	Палець	2	10
3	Кронштейн	2	45
4	Кришка	1	28
5	Стійка	2	66
6	Трубопровід	1	30
7	Циліндр	1	150
8	Штуцер	1	25
9	Гайка	1	10
10	Поршень	1	220
11	Тяга	2	32
12	Основа	1	176
13	Гідроциліндр	1	347
14	Регулятор	1	46
15	Розподільник	1	420
16	Зворотний клапан	1	176
17	Трубопровід	3	122
18	Насос	1	250
19	Опорна плита	1	221
Всього			2394

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Сумарна вартість стандартних деталей (гвинт, гайка, болт), необхідних для виготовлення пристрою для заправки консистентного мастила становить 235 гривень.

$$C_{п.}=697,57+2394+235=3326,57 \text{ грн.}$$

$$C_H = \frac{H_y \cdot (C_{осн} + C_{одд})}{100}, \quad (5.8)$$

де H - відсоток непрямих (накладних) витрат

$$C_H = \frac{70 \cdot (519,8 + 51,98)}{100} = 400,25 \text{ грн.}$$

$$B_{розр} = 3326,57 + 400,25 = 3726,82 \text{ грн.}$$

5.2 Розрахунок економічної ефективності пристосування.

$$E_{річ} = N \cdot (T_1 \cdot C_{год} - T_2 \cdot C_{год}), \quad (5.9)$$

де N - річна програма використання конструктивної розробки;

T_1 - трудомісткість роботи без використання пристрою для заправки консистентного мастила, год.;

T_2 - трудомісткість роботи з використанням пристрою для заправки консистентного мастила, год.;

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

$$E_{річ} = 100(0,6 \cdot 45,2 - 0,3 \cdot 45,2) = 1356 \text{ грн.}$$

Термін окупності визначається за формулою:

$$T_{окуп} = \frac{B_{розр}}{E_{річ}}, \quad (5.10)$$

де $B_{розр}$ - вартість пристрою для заправки консистентного мастила, грн.;

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

$$T_{окуп} = \frac{3726,82}{1356} = 2,7 \text{ року}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

Провівши дипломне проектування та проаналізувавши результати можна зробити певні висновки:

В першому розділі складено план роботи автотранспорту підприємства, визначено потребу в паливо-мастильних матеріалах, проведено розрахунки планування технічного обслуговування та ремонтів автомобілів, визначено кількість працівників та площу зони технічного обслуговування автомобілів.

В другому розділі наведено технічну характеристику так технологію ТО та ремонту ходової частини автомобіля МАЗ-65111.

В третьому розділі описано конструкторську розробку, а саме, пристрій для заправки консистентним мастилом, використання якого зменшить трудомісткість виконання даного виду робіт, покращить умови та збільшить продуктивність праці виробничих працівників.

В четвертому розділі висвітлено питання охорони праці при при технічному обслуговуванні автомобіля МАЗ-65111.

В економічній частині розраховано вартість виробництва розробленого пристрою, річний економічний ефект та термін окупності даного пристосування.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Мошківський			ВИСНОВОК				Літера	Арк.	Аркуші	
Перевір.												
Реценз.												
Н. Контр.												
Затверд.												

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Канарчук В.Є. та ін. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах, - К.: Логос, 1996. - 348 с.
2. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3-х кн. Кн.2. Організація, планування й управління: Підручник /В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д. Чигиринець, - К.: Вища шк., 1994. – 383 с.
3. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, - К.: Мінтранс України, 1998. - 16 с.
4. Кісліков В.Ф. „Будова й експлуатація автомобілів.” Київ Либідь 2000р.
5. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів: Підручник. – К.: Вища шк., 1994.
6. Форнальчик Є.Ю., Олісевич М.С., Мاستикаш ОЛ., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник. – Львів, 2004.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Мошківський			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			Літера	Арк.	Аркуші
Перевір.										
Реценз.										
Н. Контр.										
Затверд.										