

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 МАЗ – 5551».

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

спеціальності 208 «Агроінженерія»

(галузь знань, спеціальність)

Владислав ДУБІНА

(власне ім'я та прізвище)

Керівник Ігор БУЧКО

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент Олександр РЯБЧУК

(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

Владиславу ДУБІНІ

(власне ім'я та прізвище)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів з удосконаленням процесу проведення ТО-2 автомобіля МАЗ – 5551».

Керівник кваліфікаційної роботи Ігор БУЧКО

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

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

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.

- Розрахунок параметрів машинно-ремонтної майстерні

- 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):

- План-графік ТО і ремонту автомобілів господарства.

- Технологічна карта на виконання ТО-2 автомобіля МАЗ-5551.

- Мийка вантажних автомобілів.

- Утворювач піни.

- Деталювання (насадка, штуцер, куля).

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 26.10.2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	26.10.23-15.11.23	виконано
2	Розрахунок параметрів машинно-ремонтної майстерні	16.11.23-20.12.23	виконано
3	Технологічна частина	21.12.23-10.01.24	виконано
4	Конструктивна частина	11.01.24-14.02.24	виконано
5	Техніка безпеки при ремонті та технічному обслуговуванні	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)

Владислав ДУБІНА

(власне ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Ігор БУЧКО

(власне ім'я та прізвище)

<i>№ п/п</i>	<i>Формат</i>	<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>К-ть. Арк.</i>	<i>№ прим.</i>	<i>Примітка</i>
			<u>Документація</u>			
			Текстові документи	37		
1	A4		Розрахунково-пояснювальна			
			записка.			
			<u>Графічні матеріали</u>			
2	A1	000.3B	Мийка вантажних автомобілів	1		
3	A2	200.СК	Утворювач піни	1		
4	A1	.ПГ	План графік ТО і ремонту	1		
			автомобілів	1		
5	A1	.ОТК	Технологічна карта	1		
			на виконання ТО-2 автомобіля	1		
			МАЗ-5551	1		
6	A4	.200.002	Насадка	1		
7	A4	.200.015	Штуцер	1		
8	A3	.200.016	Куля	1		
				.ДП		
<i>Зм.</i>		<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>			
<i>Розроб.</i>	Дубіна			ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ	<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>
<i>Перев.</i>	Бучко					<i>Листів</i>
						3
<i>Н.контр.</i>	Бучко					1
<i>Затв.</i>	Руденко				ЖАТФК, гр. Аі-43	

Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів в проєктному господарстві Житомирського району Житомирської області з удосконаленням процесу проведення ТО-2 автомобіля МАЗ – 5551.

РЕФЕРАТ

Дипломний проєкт містить розрахунково-пояснювальну записку та графічний матеріал.

В першому розділі проєкту обчислено основні параметри ремонтної майстерні для виконання технічного обслуговування автомобіля МАЗ-5551.

В другому розділі проєкту описана технічна характеристика та технологія проведення ТО-2 автомобіля МАЗ-5551.

В третьому розділі проєкту розроблено конструкція піноутворювача для мийної установки. Конструкція призначена для генерування і швидкого нанесення мийної піни на поверхню автомобіля МАЗ-5551.

В четвертому розділі проєкту описана техніка безпеки при проведенні технічного обслуговування та ремонті автомобіля МАЗ-5551.

В п'ятому розділі проєкту розрахована економічна ефективність впровадження конструкторської розробки в виробництво господарства, а також розрахований термін окупності нововведення.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АВТОМОБІЛЬ, С.-Г. ТЕХНІКА, ЗОНА ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ, МИЙНА УСТАНОВКА, ПІНА, ТЕХНОЛОГІЯ.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАШИННО-РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ.....	7
1.1. Розрахунок кількості капітальних ремонтів, ТО-2 та ТО-1 автомобілів....	7
1.2. Визначення трудомісткості та кількості працівників для виконання ТО...9	
1.3. Обчислення площі пункту технічного обслуговування.....	10
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	12
2.1. Технічна характеристика автомобіля МАЗ-5551.....	12
2.2. Порядок проведення ТО-2 автомобіля МАЗ-5551.....	14
3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	15
3.1. Обґрунтування конструкторської розробки	15
3.2. Аналіз існуючих конструкцій мийок автомобіля	15
3.3. Принцип роботи удосконаленої мийки	21
3.4 Переваги застосування пінної технології очищення	23
3.5. Розрахунок продуктивності сопла форсунки.....	25
3.6. Визначення гідравлічних характеристик приводу.....	25
4. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ РЕМОНТІ ТА ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ	27
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	31
5.1 Розрахунок собівартості утворювача піни	31
5.2 Розрахунок економічної ефективності пристосування.....	34
5.3 Розрахунок собівартості ТО-2 для автомобіля МАЗ-5551.....	34
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ.....	36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	37

Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив	Дубіна				«Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів з удосконаленням процесу проведення ТО-2 автомобіля МАЗ – 5551»	Літера	Арк.	Аркуші
Керівник	Бучко						5	37
Рецензент						ЖАТФК, гр. Аі-43		
Н. Контр.	Бучко							
Затвердив	Руденко							

ВСТУП

Вирішуючи стратегічну задачу надійності забезпечення населення продовольством, а промисловість сировиною сільськогосподарського виробництва сучасні виробники сільськогосподарського устаткування й техніки повинні успішно виконувати намічені плани відповідно до чинним законодавством та постановами уряду України, і навіть органів місцевого самоврядування. Також сучасні підприємства, які є виробниками та постачальниками сільськогосподарської техніки, повинні не тільки постачати цю техніку, запасні частини та комплектуючі вироби до неї, а й надавати якісну технічну підтримку. Повинні мати виїзні сервісні бригади, які завжди готові виїхати в господарство для запуску техніки в експлуатацію або у разі виникнення несправностей виправити їх на місці.

Будь-яке підприємство, яке надає вище названі послуги та має свій машинотракторний парк, повинно мати ремонтну базу, що забезпечує постійну працездатність техніки.

Вирішення завдань своєчасного та якісного ремонту набуває все більшого значення, оскільки як машинотракторний парк, так і його утримання потребує значних матеріальних та трудових витрат. Поряд із будівництвом нових ремонтних підприємств у сільському господарстві, розглядається питання про використання вже створених приміщень та потенціалів, що ґрунтується на модернізації матеріально-технічної бази ділянок з ремонту тракторів. Як відомо, що низька організація виконання ТО та ремонту, відсутність сучасного ремонтного обладнання, не вірна технологія ремонту автомобілів та тракторів не впливає позитивно, на своєчасну підготовку техніки до сільськогосподарських робіт, що в результаті тягне за собою несвоєчасність виконання польових робіт і додаткове збільшення собівартості на сільгосппродукти та поверненню неякісної техніки назад на виробництво.

Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Дубіна			ВСТУП			Літ.	Арк.	Акрушів	
Перевір.		Бучко								6	1
Реценз.								ЖАТФК, гр. Аі-43			
Н. Контр.		Бучко									
Затверд.		Руденко									

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАШИННО-РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

В таблиці 1.1 наведено дані автомобілів для розрахунів згідно завдання на дипломне проектування:

Таблиця 1.1

Автомобілі господарства з зазначенням даних для подальших обчислень:

№ п/п	Марка	Пробіг з ремонту	Плановий річний пробіг	Міжремонтна норма
1	МАЗ-5551	31000	22000	200000
2	ГАЗ-3302	11000	27000	200000
3	КАМАЗ-5320	72000	42000	400000
4	FOTON-1069	8000	15000	200000
5	ГАЗ-3307	20000	20000	300000
6	ГАЗ-53	22000	20000	200000
7	ЗІЛ-130	22000	20000	300000
8	MAN 8.153	21000	18000	200000
9	КАМАЗ-5511	61000	30000	400000
10	КРАЗ-256	14000	25000	200000
11	VOLVO F12	46000	20000	200000
12	ЗІЛ – 4320	32000	30000	200000

1.1. Розрахунок кількості капітальних ремонтів, ТО-2 та ТО-1 автомобілів

Визначаємо $n_{кр.}$ за формулою:

$$n_{кр.} = \frac{L + L'}{L_{кр.}}, \quad (1.1)$$

де: $n_{кр.}$ – кількість капітальних ремонтів;

L – плановий річний пробіг автомобіля;

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАШИННО-РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ			
Розроб.	Дубіна							
Перевір.	Бучко							
Реценз.								
Н. Контр.	Бучко							
Затверд.	Руденко				ЖАТФК, гр. Аі-43			
					Літера	Арк.	Аркуші	
						7	5	

L' – пробіг з моменту початку експлуатації або останнього ремонту;
 $L_{К.Р.}$ – міжремонтна норма пробігу автомобіля
до капітального ремонту [2, с. 134].

Якщо $n_{К.Р.} < 1$, то $n_{К.Р.} = 0$.

Визначаємо кількість $n_{К.Р.}$ для автомобіля МАЗ-5551:

$$n_{К.Р.} = \frac{L + L'}{L_{К.Р.}} = \frac{22000 + 31000}{200000} = 0,26$$

Приймаємо $n_{К.Р.} = 0$.

Обчислюємо $n_{К.Р.}$ для решти автомобілів аналогічним методом.

Кількість ТО-2 для автомобілів господарства розраховуємо за формулою:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_{ТО-2}} - n_{К.Р.}, \quad (1.2)$$

де: n_2 – кількість ТО-2 автомобіля;

L – планована щорічна кількість кілометрів, яку автомобіль має проїхати, км;

L'_1 – пробіг від останнього ТО-2, км;

$L_{ТО-2}$ – періодичність ТО-2, км.

Визначаємо кількість ТО-2 для автомобіля МАЗ-5551:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_{ТО-2}} - n_{К.Р.} = \frac{22000 + 1000}{10000} - 0 = 2,3$$

Приймаємо $n_2 = 2$.

Обчислюємо число ТО-2 для решти автомобілів аналогічним методом.

Кількість ТО-1 для автомобілів господарства розраховуємо за формулою:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{К.Р.} + n_2) \quad (1.3)$$

де: n_1 – кількість ТО-1 автомобіля;

L – плановий річний пробіг автомобіля, км;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

L_1 – Пробіг автомобіля до ТО-1, км.

Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля МАЗ-5551:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{к.р.} + n_2) = \frac{22000}{2000} - (0 + 2) = 9$$

Приймаємо $n_1 = 9$.

Обчислюємо число ТО-1 для решти автомобілів аналогічним методом.

1.2. Визначення трудомісткості та кількості працівників для виконання ТО

Визначимо трудомісткість ТО та поточного ремонту за наступною формулою:

$$T_c = n_{щ.т.о.} \cdot T_{щ.т.о.} + n_{ТО-1} \cdot T_{ТО-1} + n_{ТО-2} \cdot T_{ТО-2} + \frac{L}{1000} \cdot T_{п.р.} + T_{со} \quad (1.4)$$

де: $n_{щ.т.о.}$, $n_{ТО-1}$, $n_{ТО-2}$ – кількість ТО;

$T_{щ.т.о.}$, $T_{ТО-1}$, $T_{ТО-2}$, $T_{со}$ – трудомісткість при Щ.Т.О., ТО-1, ТО-2, СО, люд.год.;

$T_{п.р.}$ – трудомісткість поточного ремонту автомобіля на 1000 км пробігу, люд.год.

Визначимо T_c для автомобіля МАЗ-5551:

$$T_c = 190 \cdot 0,4 + 9 \cdot 3 + 2 \cdot 11,5 + \frac{22000}{1000} \cdot 7 + 11,5 = 291,5 \text{ люд.-год.}$$

Розраховуємо кількість T_c для решти автомобілів аналогічним методом.

Дані, що отримаємо зведемо в таблицю 1.2.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Кількість ТО-1, ТО-2, п_{к.р} та T_c ТО автомобілів

№ п/п	Марка автомобіля	Кількість			Сумарна трудомісткість
		К/Р	ТО-1	ТО-2	
1	2	4	5	6	7
1	МАЗ-5551	0	9	2	291,5
2	ГАЗ-3302	0	11	2	391,4
3	КАМАЗ-5320	0	7	5	677,4
4	FOTON-1069	0	6	2	202,2
5	ГАЗ-3307	0	5	2	162,4
6	ГАЗ-53	0	9	1	212,7
7	ЗІЛ-130	0	12	3	418,0
8	MAN 8.153	0	8	1	237,5
9	КАМАЗ-5511	0	9	3	816,2
10	КРАЗ-256	0	10	2	359,0
11	VOLVO F12	0	8	2	263,0
12	ЗІЛ – 4320	0	22	4	398,4
Всього:		0	104	28	4440,5

1.3. Обчислення площі пункту технічного обслуговування

Необхідну кількість працівників для виконання програми по технічному обслуговуванню автомобілів знаходять за формулою:

$$P_N = \frac{T_c}{\Phi_{д.р.}}, \quad (1.5)$$

де: T_c – трудомісткість;

$\Phi_{д.р.}$ – фактична кількість годин, що використовується протягом року для роботи.

Фактична кількість годин, що використовується протягом року для роботи визначається:

$$\Phi_{д.р.} = (d_K - d_B - d_C - d_O) \cdot T_{зм} \cdot \tau \quad (1.6)$$

де: d_K – кількість днів за календарем = 365;

d_B – кількість днів відпочинку = 104;

d_C – кількість днів святкування = 10;

d_O – кількість днів відпустки = 24;

$T_{зм}$ – продовження тривалості зміни, год. = 8;

T – фактор урахування втрати робочого часу з причини хвороби та інших факторів = 0,95.

					Арк. 10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$\Phi_{д.р.} = (d_K - d_B - d_C - d_O) \cdot T_{3M} \cdot \tau = (365 - 104 - 10 - 24) \cdot 8 \cdot 0,95 = 1725$$

Тоді:

$$P_N = \frac{T_C}{\Phi_{д.р.}} = \frac{4440,5}{1725} = 2,6$$

Для виконання плану виробництва пункту технічного обслуговування потрібно призначити 3 працівників.

Площа приміщення для технічного обслуговування і ремонту автомобілів визначається відповідно до встановленої формули:

$$F_3 = F_K \cdot k, \quad (1.7)$$

де: F_M – число працюючих;

k – площа на одного працюючого.

Приймаємо, що значення k дорівнює 35 м^2 .

Звідси: $F_3 = F_K \cdot k = 35 \cdot 3 = 105 \text{ м}^2$.

З урахування розвитку господарства та машинного парку приймаємо площу 120 м^2 . Габарити приміщення для обслуговування та ремонту автомобілів:

- ширина = 6 м;
- довжина = 20 м.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Технічна характеристика автомобіля МАЗ-5551

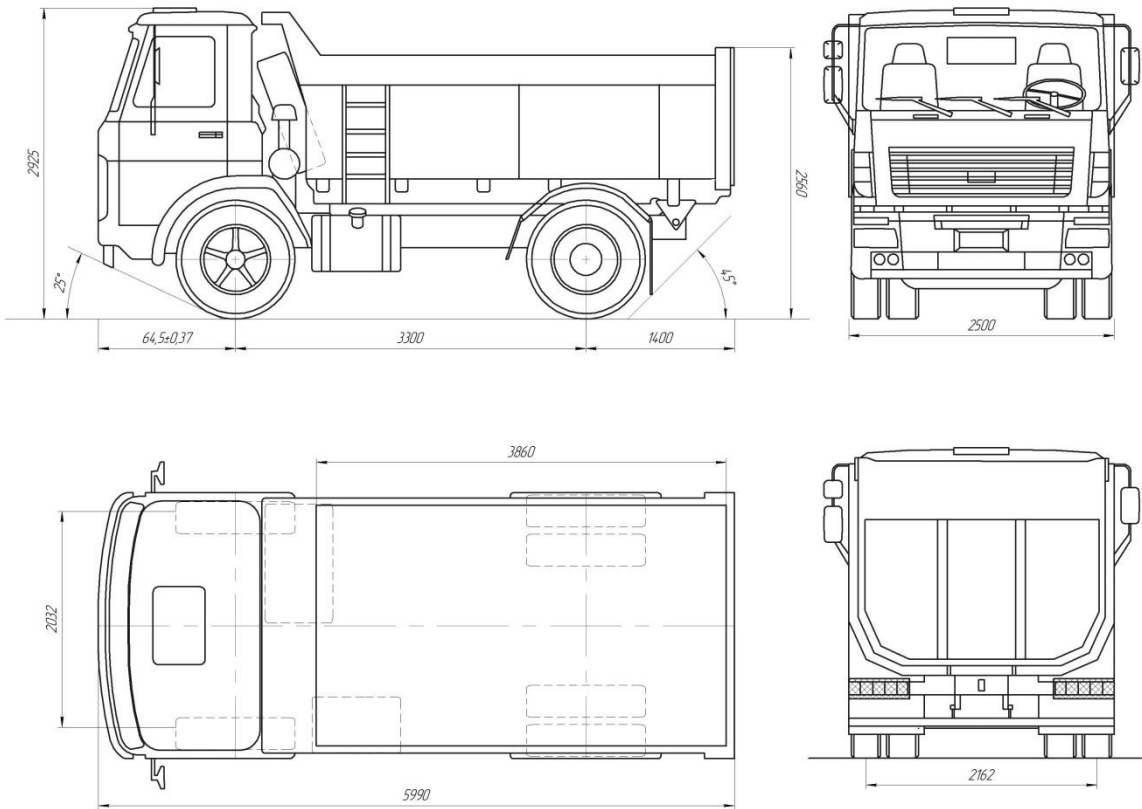


Рисунок 2.1. Загальний вигляд автомобіля МАЗ-5551

Технічні характеристикм автомобіля МАЗ-5551 на ведено в таблиці 2.1.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив		Дубіна						
Керівник		Бучко			Літера		Арк.	Аркушів
Рецензент							12	3
Н. Контр.		Бучко			ЖАТФК, гр. Аі-43			
Затвердив		Руденко						

Технічні характеристики автомобіля МАЗ-5551

Вантажопідйомність	8500 кг.
Споряджена маса	7580 кг.
В тому числі:	
на передню вісь	4130 кг.
на задню вісь	3450 кг.
Повна маса	16230 кг.
В тому числі:	
на передню вісь	5980 кг.
на задню вісь	10250 кг.
Максимальна швидкість автомобіля	83 км/год.
час розгону автомобіля до 60 км / год	50 с.
Максимальний підйом, який може здолати автомобіль	25 %
Вибіг автомобіля з 50 км / год	850 м.
Контрольна витрата палива автомобіля, л / 100 км, при 60 км / год	23,21 л.
Радіус повороту:	
по зовнішньому колесу	7,9 м.
габаритний	8,6 м.
Передавальне число ведучого моста (загальне)	7,79
Об'єм кузова	5,5 м.
Час підйому навантаженого кузова при 1900 об / хв колінчатого вала двигуна	15 с.
Час опускання порожнього кузова	10 с.

2.2. Порядок проведення ТО-2 автомобіля МАЗ-5551

№ п / п	Назва операції	Прилади, інструменти, матеріали	Трудомісткіс- ть, люд. год	Технічні умови і вказівки
1	<u>ДВИГУН:</u>	Набір інструменту, прилад для перевірки натягу паса	0,16	Тепловий зазор повинен становити 0,35 — 0,45 мм. Прогин паса прибода вентильатора та генератора повинен становити 12...15 см. Закріпити масляний картер, передні, задні та підтримуючі опори двигуна, відрегулювати натяг прибода вентильатора та генератора, відрегулювати тепловий зазор в клапанному механізмі
2	<u>ЗЧЕПЛЕННЯ:</u>	Набір інструменту	0,21	Відрегулювати вільний хід штовхача поршня головного циліндра та вільний хід важеля вала вилки вимкнення зчеплення, закріпити пневмо гідравлічний підсилювач. Перевірити герметичність прибода виключення зчеплення, перевірити дію відтяжних пружин педалі зчеплення
3	<u>КОРОБКА ПЕРЕДАЧ:</u>	Набір інструменту	0,18	Перевірити стан і дію троса крана керування подільником, герметичність коробки передач, відрегулювати зазор між тарцем кришки і обмежувачем ходу штока клапана вмикання подільника передач
4	<u>КАРДАННА ПЕРЕДАЧА</u>	Набір інструменту	0,16	Перевірити стан і вільний хід в шарнірах карданних валів (зазор не допускається), закріпити фланці карданних валів
5	<u>ВЕДУЧІ МОСТИ</u>	Набір слюсарного інструменту	0,08	Перевірити герметичність середнього і заднього мостів, підтікання не допускається
6	<u>ПІДВІСКА, КОЛЕСА, РАМА</u>	Набір слюсарного інструменту	0,24	Перевірити наявність вільного ходу крока тягово — зчіпного пристрою (вільний хід не допускається), стан амортизатора (підтікання робочої рідини не допускається), стан реактивних тяг. Закріпити стрем'янки передніх і задніх коліс, стяжні болти пружин передніх кронштейнів ресор, стяжні болти задніх кронштейнів передніх ресор. Відрегулювати підшипники маточин передніх коліс (при вибілених колесах закрутити до упору і відкрутити на 1/8, при необхідності переставити колеса.
7	<u>ПЕРЕДНЯ ВІСЬ І РУЛЬОВЕ КЕРУВАННЯ</u>	Прилади для діагностування рульового керування, лінійка К — 650	0,21	Перевірити шпінтовку шарових пальців, кріплення сашки рульового механізму, ричагів поворотних кулаків, перевірити стан шкворневих з'єднань, перевірити зазор в шарнірах рульових тяг, перевірити зазор в шарнірах карданного вала прибода рульового керування. Відрегулювати вільний хід рульового колеса та сходження передніх коліс.
8	<u>ГАЛЬМІВНА СИСТЕМА</u>	Набір інструменту	0,34	Перевірити працездатність пневмоприбода гальмівної системи по контрольному виходу, перевірити шпінтовку пальців штоків, відрегулювати положення гальмівної педалі відносно пола кабіни.
9	<u>ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ</u>	Набір інструменту, ізоляційна стрічка		Зовнішнім оглядом перевірити : стан електропроводки (надійність закріплення пучків проводів скобами , відсутність провисання, потертостей) стан і надійність кріплення з'єднувальних колодок вимикача маси прибода спідометра загальних колодок задніх ліхтарів і підфарників , датчиків тиску IV контуру пневмоприбода гальмівної системи і вклучення блокування міжосьового диференціала . Усунути несправності . Закріпити електропроводу на висновках стартера. Відрегулювати світловий потік фар. Добести до норми щільність електроліту в акумуляторних батареях.
10	<u>КАБІНА І ПЛАТФОРМА</u>	Набір слюсарного інструменту	0,27	Перевірити : стан і дію механізму підйому , обмежувача підйому і запірного пристрою кабіни; роботу склоочисників ; стан і дію замків дверей; стан сидінь ; дію системи опалення та обдування вітрових стекол (в холодну пору року) ; цілісність зварного з'єднання проставки в стику передньої і задньої частин передніх крил ; стан і дію склопідійомників дверей кабіни; стан платформи. При необхідності відрегулювати кут закручування тріснів .

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.	Дубіна				КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА		Літера	Арк.	Аркушів
Перевір	Будко							15	12
Реценз.					3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА		ЖАТФК, гр. Аі-4В		
Н. Коопр.	Будко								
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					Арк.
Затверд.	Руденко								14

3.1. Обґрунтування конструкторської розробки

Однією з проблем проведення технічного обслуговування автомобілів є ефективна перевірка ходової частини, рульового управління, гальмівної системи (на наявність пошкоджень, дефектовку, і т.д.). Як показує практика, що існуюча на даний момент система проведення другого технічного обслуговування на підприємстві без попереднього миття не дозволяє побачити або визначити під шаром забруднення той чи інший дефект, що в свою чергу негативно впливає на ефективність проведення технічного обслуговування в цілому.

Рішенням даної проблеми буде реконструкція ділянки другого технічного обслуговування автомобілів на даному підприємстві з розробкою мийної установки автомобіля МАЗ-5551.

3.2. Аналіз існуючих конструкцій мийок автомобіля

В даний час промисловістю випускається велика кількість мийних установок автомобілів знизу. Деякі моделі яких представлені нижче.

На рисунку 3.1 представлена автоматична мийка автомобілів середнім тиском. Модель 16-270.

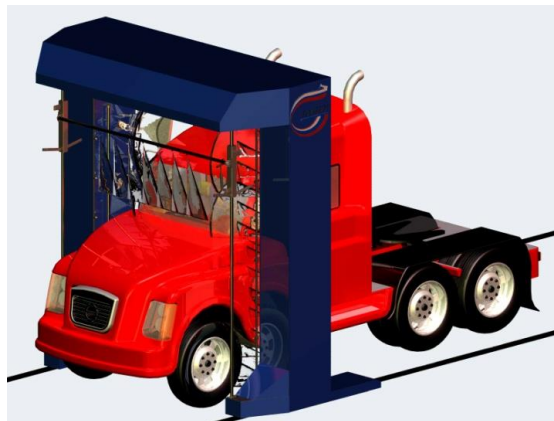


Рис. 3.1 - Автоматична мийка автомобілів середнім тиском.

Модель 16 – 270

Мийка має високу ефективність, тому що установка включає в себе

	форсуночну батарею з 28 розпилювачами, спрямованими на забруднення,	Лист
Изм.	Лист	№ докум.
Подпись	Дата	16

характерні саме для боків і коліс автомобіля. Також до складу установки входить потужний високонапірний насос (тиск 17 бар, продуктивність 270 л / хв, потужність 15 кВт), система бризкозахисних фотодатчиків і надійна система управління. У таблиці 3.1 представлені технічні характеристики автоматичної мийки автомобілів середнім тиском. Модель 16 - 270.

Таблиця 3.1 - Технічна характеристика мийки автомобілів середнім тиском. Модель 16 – 270

Найменування	Значення
Продуктивність	270 л/хв
Тиск	16 bar
Потужність	12 кВт

На рисунку 3.2 представлена автоматична мийка днища легкових автомобілів хитаючими форсунками. Модель 16 - 100.

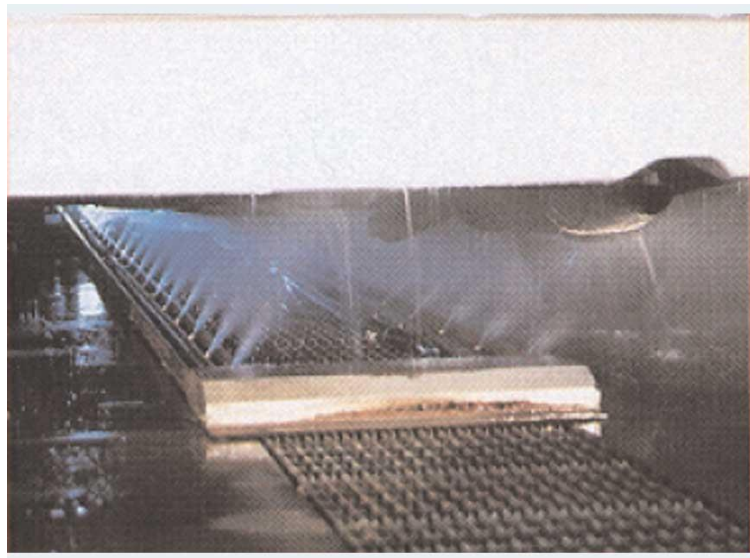


Рис. 3.2 - Автоматична мийка днища автомобілів хитаючими форсунками. Модель 16 – 100.

В даній установці насосна станція виробляє подачу води під тиском до елементів шасі і днища автомобіля. Система оснащена двома паралельними колекторами, що розташовуються на підлозі мийної зони. Колектори, з вмонтованими форсунками здійснюють коливальні рухи і подають спрямований струмінь води середнього тиску. Розпилення відбувається під мінливим до поверхні днища кутом, що дозволяє рівномірно обробляти забруднені ділянки шасі і днища. Є більш економічним варіантом, але обробка всієї поверхні днища займає більше часу у порівнянні з системою з

фіксованими форсунками. Можливий варіант з секційним включенням (передній сектор, середній і хвостовий), що дозволяє знизити вартість насосного обладнання. Колектор з форсунками приводиться в рух за допомогою пневматичних систем. Для роботи обладнання потрібно повітряний компресор малої продуктивності. У таблиці 3.2 представлені технічні характеристики автоматичної мийки днища легкових автомобілів хитними форсунками. Модель 16 - 100.

Таблиця 3.2 - Технічна характеристика автоматичної мийки днища легкових автомобілів хитними форсунками. Модель 16 – 100.

Найменування	Значення
Продуктивність	100 л/хв
Тиск	16 bar
Потужність	5,5 кВт

На рисунку 3.3 представлена багатоцільова мийка автомобілів «Гамма».



Рис. 3.3 - Багатоцільова мийка автомобілів «Гамма»

«ГАММА» призначена для мийки всіх видів транспорту, нестандартних будівельних машин та інших транспортних засобів спеціального призначення. Робочим компонентом комплексу «ГАММА» є гідромонітор двох видів: гідромонітор, що представляє собою пересувні лафетні стовбури з продуктивністю 20 літрів в секунду; ручні стволи меншою продуктивності (до 8 літрів в секунду). До цих гідромонітором підводиться вода або миючий розчин.

Процес миття на даній установці виконується при нерухомому об'єкті мийки, бічні поверхні автотранспорту обробляються пересувними гідромоніторами з механізованим або ручним управлінням, необхідним для

мийки важкодоступних місць. Мийний комплекс «ГАММА» включає в себе

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист 17
------	------	----------	---------	------	------------

насосні агрегати, що працюють в області високих витрат (до 65 куб.м. на годину), тому основними діями для процесу очищення є гідродинамічний тиск (сила удару) і розмиваюча дія потоку. Система автоматичного управління мийним комплексом передбачає також дистанційне керування установкою з кабіни за допомогою пульта. Обладнання може працювати повністю в автоматичному режимі: після того як оператор вибирає тип транспортного засобу, гідромонітор автоматично починає обробку поверхні, повторюючи контур і форму об'єкта. У таблиці 3.3 представлені технічні характеристики багатоцільової мийки автомобілів «Гамма».

Таблиця 3.3 - Технічна характеристика багатоцільової мийки автомобілів «Гамма»

Найменування	Значення
Продуктивність	1200л/хв
Тиск	8 bar
Потужність	30 кВт

На рисунку 3.4 представлена автомийка днища і коліс. Модель 25 - 450.

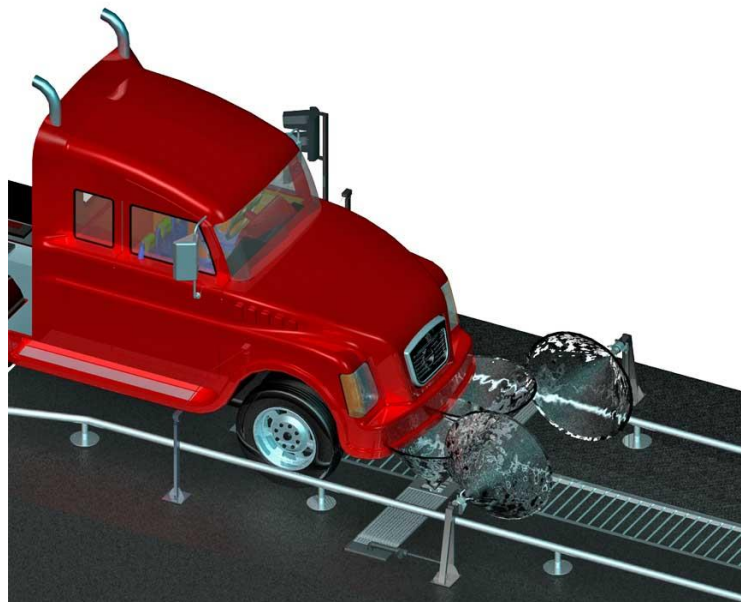


Рис. 3.4 - Автомийка днища і коліс модель 25 – 450

Автомийка днища і коліс включає в себе форсуночну батарею з 4 обертовими турбофорсунками, що не вимагають обслуговування протягом усього терміну експлуатації. Застосування такого пристрою дозволяє додати струменям води додаткову енергію, що сприяє більш повному видаленню

важких багатоцільових забруднень. Існує варіант з нерухомою форсуночною

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					18

батареею для видалення невеликих обсягів забруднень. До складу мийки днища входить потужний високонапірний насос (тиск 25 бар, продуктивність 450 л / хв, потужність 22 кВт), система захисту від водяних бризок фотодатчиків і надійна система управління. У таблиці 3.4 представлені технічні характеристики автомийки днища і коліс. Модель 25 - 450.

Таблиця 3.4 - Технічна характеристика автомийки днища і коліс. Модель 25 – 450.

Найменування	Значення
Продуктивність	450 л/хв
Тиск	25 bar
Потужність	22кВт

На рисунку 3.5 представлена автоматична мийка автомобілів високим тиском.



Рис. 3.5 - Автоматична мийка автомобілів високим тиском

Мийка володіє колосальною ефективністю. Також до складу установки входить 2 потужних насоса високого тиску (тиск 100 бар, сумарна продуктивність 200 л / хв, потужність 37 кВт), система бризкозахисних фотодатчиків і надійна система управління. У таблиці 3.5 представлені технічні характеристики автоматичної мийки автомобілів високим тиском.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Таблиця 3.5 - Технічна характеристика автоматичної мийки автомобілів
високим тиском.

Найменування	Значення
Продуктивність	200 л/хв;
Тиск	100 bar;
Потужність	37 кВт.

На рисунку 3.6 представлена автоматична мийка вантажних автомобілів.

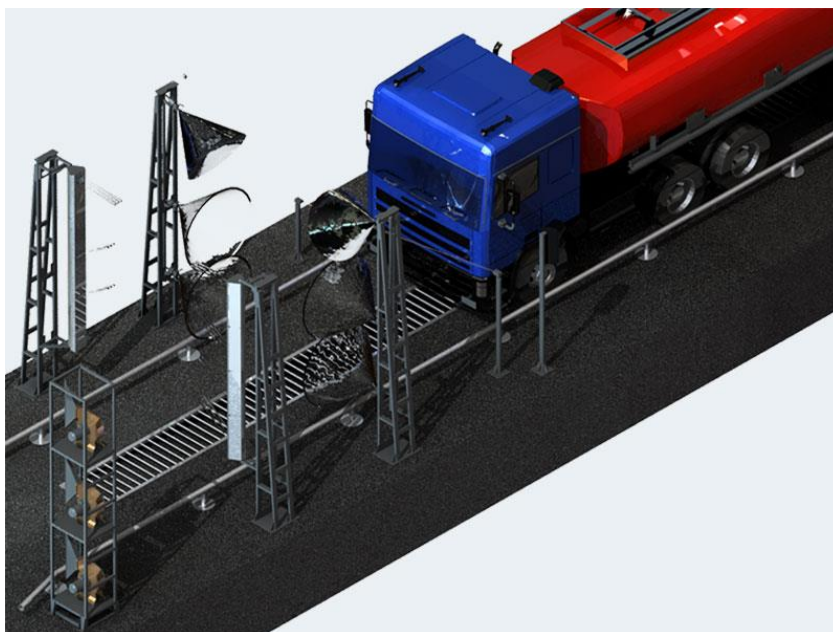


Рис. 3.6 - Автоматична мийка вантажних автомобілів

Дана установка використовується для мийки вантажної техніки на
слідуючих виробництвах:

- для миття машин при будівництві наземних і підземних споруд;
- для миття техніки на розробці родовищ: кар'єрів з видобутку гравію, на каменоломнях, при розробці кам'яновугільних родовищ відкритим способом, видобутку глини, мінералів, піску; на підприємствах з виробництва бетону;
- для мийки вантажних машин на заводах з виробництва будівельних матеріалів;
- для очищення коліс на підприємствах повторного циклу.
- для миття коліс на території складських господарств;
- для автомийки на автомобільних заводах, атомних електростанціях; підприємствах, які виконують спеціальні замовлення;

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

- в спеціальних системах в якості дезінфікуючих установок, використовуваних на харчових і переробних підприємствах;
- на постах миття машин виїзду з будівельних майданчиків;
- на постах мийки перед в'їздом в місто.

У таблиці 3.6 представлені технічні характеристики автоматичної мийки вантажних автомобілів.

Таблиця 3.6 - Технічна характеристика автоматичної мийки вантажних автомобілів.

Найменування	Значення
Продуктивність	500 л/хв;
Тиск	100 bar;
Потужність	100 кВт.

Представлені вище конструкції мийок автомобілів, що випускаються промисловістю, безумовно володіють високими технологічними характеристиками. Однак, поряд з позитивними якостями дані установки мають і негативні:

- 1) висока собівартість;
- 2) великі габаритні розміри;
- 3) недостатня пропускна здатність.

В даному дипломному проекті пропонується розробити мийну установку автомобілів з урахуванням негативних технологічних характеристик установок, що випускаються промисловістю.

3.3. Принцип роботи удосконаленої мийки

Якісна мийка автомобіля досягається тим, що установка, містить пристрій для мийки автомобілів, який виконаний у вигляді механізму регулюючого кут нахилу форсунок, які мають функцію утворення піни, а також систему водопідготовки.

На рисунку 3.7 представлений вид загальний розробленої конструкції автономної мийки великогабаритних автомобілів.

Принцип дії мийної установки полягає в тому, що автомобіль з заїжджає на реконструйовану ділянку технічного обслуговування зі швидкістю не більше

	5 км / год.	Працівник, який виконує операції технічного обслуговування	Лист на 21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись Дата

даній ділянці включає насосну станцію і вода (миюча рідина) по системі водопостачання потрапляє в мийний вузол. У мийному вузлі знаходяться утворювачі піни 2, які виробляють розпорошення води (миючої рідини), що забезпечує мийку автомобіля.

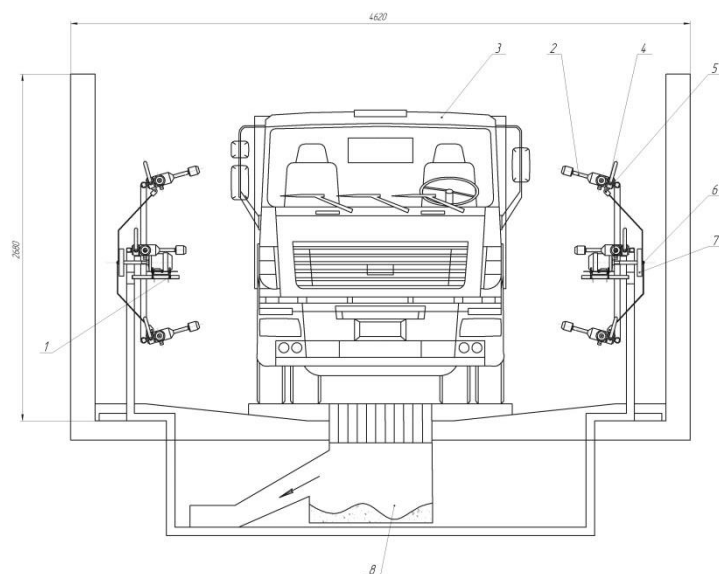


Рис. 3.7 - Автономна мийка великогабаритних автомобілів

Кранами контролюється подача повітря і розчину в піноутворювач (рис.3.8), де повітря, вилітаючи з сопла форсунки 8, ежектує розчин, утворюючи піну, яка, проходячи через пінні таблетки 4 стаючи дрібнодисперсною і стійкою.

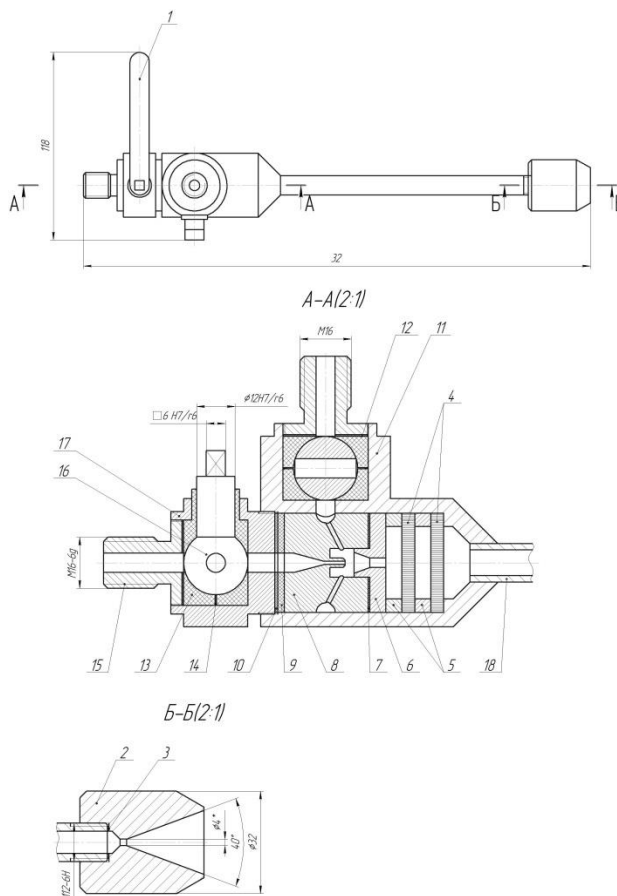


Рис. 3.8 – Утворювач піни

Готова піна надходить до насадки 2 для нанесення на поверхню. Для забезпечення безпеки технологічного процесу використовуються брудозахисні огорожі. Після закінчення технологічного процесу (мийки автомобіля) відпрацьована вода (мийна рідина) мимовільно зливається в систему каналізації і очисні споруди.

Впровадження даної конструкції дозволить підвищити ефективність і якість проведених робіт по другому технічному обслуговуванню рухомого складу даного підприємства. Проведення даної операції дозволить:

- полегшити зовнішній огляд і загальний доступ до вузлів і деталей автомобіля;
- полегшить виявлення несправностей.

3.4 Переваги застосування пінної технології очищення

Використання пінної технології для миття та дезінфекції технологічного обладнання, очищення транспортних засобів, виробів, споруд і конструкцій, виробничих приміщень і т.п. в різних галузях промисловості дозволяє:

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

- Економити миючі засоби в 3-5 разів в порівнянні з традиційними способами очищення поверхонь;
- Знижувати трудовитрати і скорочувати час обробки поверхонь;
- Ефективно обробляти важкодоступні ділянки в тому числі на висоті до 6 метрів;
- Знижувати агресивну дію миючого розчину на оброблювану поверхню;
- Ефективно видаляти комплексні застарілі відкладення з поверхонь за рахунок більш тривалого контакту піни з забрудненнями;
- Економити водо- і енергоресурси підприємства;
- Забезпечити безпеку персоналу при роботі (відсутній безпосередній контакт з миючим розчином, низький рівень дисперсії рідини).

Процес очищення піною набагато економічніше, ніж інші, що традиційно застосовуються методи. Наприклад: 20 л робочого розчину (робочий об'єм пеногенератора) 3% концентрації досить для обробки 100-120 м² поверхні, при цьому витрата концентрату миючого засобу становить всього 600 мл.

Таблиця 3.7 - Порівняльні характеристики деяких способів очищення

№	Показник	1 спосіб «Відро-щітка»	2 спосіб «Розпилювач»	3 спосіб «Піногенератор»
1	Кількість робочого розчину, нанесеного на поверхню, л	10	10	20
2	Концентрація робочого розчину, %	3%	3%	3%
3	Кількість концентрату в робочому розчині, мл	300	300	600
4	Площа (в м ²), оброблена різними способами	8-12	15-30	80-150
5	Витрата робочого розчину на 1м ² , мл	800-1300	300-700	150-250
6	Витрата концентрату миючого розчину 3%	30	15	6

3.5. Розрахунок продуктивності сопла форсунки

Пропускна здатність чотирьох сопел визначається за формулою:

$$Q = 4\mu\omega\sqrt{2\frac{(p-p_2)}{\rho}}, \quad (3.1)$$

де μ – коефіцієнт витрати, рівний для циліндричного насадка ($\mu = \mu_{m.cm} = 0,50$

– при його роботі по типу довгої ділянки отвору);

ω – площа насадка, мм²;

p і p_2 – тиск перед і за насадкою, відповідно, МПа.;

ρ – щільність розчину, кг/дм³.

Площа насадка визначається за формулою:

$$\omega = \pi d^2 / 4, \quad (3.2)$$

де d – діаметр сопла насадка, мм.

Підставив значення в формули отримаємо:

$$\omega = 3,14 \cdot 1^2 / 4 = 0,785 \text{ мм}^2,$$

$$Q = 4 \cdot 0,5 \cdot 0,785 \sqrt{2 \frac{4 - 0,12}{1,03}} = 4,3 \text{ л/хв.}$$

3.6. Визначення гідравлічних характеристик приводу

Число Рейнольдса визначається за формулою:

$$Re = v_{ж} d_{BH} / \nu, \quad (3.3)$$

де $v_{ж}$ – швидкість руху рідини, $v_{ж} = 4Q_{ном} / (\pi d_{BH}^2)$, м/с;

d_{BH} – внутрішній діаметр трубопроводу;

ν – динамічна в'язкість, $\nu = 182 \cdot 10^{-6}$ м²/с.

$$v_{ж} = 4 \cdot 4,3 / (3,14 \cdot 0,004^2) = 8,76 \text{ м/хв} = 0,146.$$

Тоді, підставивши значення отримаємо:

$$Re = 0,146 \cdot 0,004 / (182 \cdot 10^{-6}) = 3,2.$$

Отримане значення Re менше критичного, отже, режим ламінарний і коефіцієнт гідравлічного опору:

$$\lambda = 75/Re = 75/3,2 = 23,43.$$

						Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Довжину нагнітального трубопроводу приймаємо відповідно до конструкції машини:

$$L_H = L_{\text{трубки}} + L_{\text{шланга}} + L_{\text{пістолета}} + L_{\text{трубки}} = 0,7 + 10 + 0,4 + 0,1 = 11,2 \text{ м.}$$

Тоді втрати тиску становитимуть по формулі :

$$\Delta p_{n,n} = \lambda L_H v_{\text{ж}} \rho / (2 d_{BH}). \quad (3.4)$$

$$\Delta p_{n,n} = 23,43 \cdot 11,2 \cdot 0,146 / (2 \cdot 0,004) = 0,00479 \text{ МПа.}$$

Місцеві втрати тиску в нагнітальному трубопроводі визначається за формулою:

$$\Delta p_{m,n} = v_{\text{ж}}^2 \rho \Sigma \xi_H / 2. \quad (3.5)$$

Сумарне значення коефіцієнта місцевих опорів визначаємо, виходячи з конструкції і розмірів машини: для штуцера (14 од.) $\xi = 0,1$; плавного згину шланга (8 од.) $\xi = 0,23$; плавного згибу трубопровода до розпилювача (1 од.) $\xi = 2$.

Тоді:

$$\Sigma \xi = 0,1 + 0,1 + 0,23 + 2 + 0,1 = 2,54.$$

$$\Delta p_{m,n} = 0,146^2 \cdot 1030 \cdot 2,54 / 2 = 0,027 \text{ МПа.}$$

Приймаємо: для розподільника: $\xi_{p,n} = 5$; шарового крана $\xi_{c,m} = 1,5$. Тоді втрати тиску в гідроагрегатах нагнітального трубопроводу складають за формулою:

$$\Sigma \Delta p_{GA} = v_{\text{ж}}^2 \rho (\xi_{p,n} + \xi_{z,p} + \xi_{p,m} + \xi_{p,c} + \xi_{c,m}) / 2.$$

$$\Sigma \Delta p_{GA} = 0,146^2 \cdot 1030 \cdot (1,5 + 5) / 2 = 0,071 \text{ МПа.}$$

Сумарні втрати тиску в гідросистемі визначається за формулою :

$$\Delta p = \Sigma \Delta p_{\Pi} + \Sigma \Delta p_M + \Sigma \Delta p_{GA}. \quad (3.6)$$

Підставив значення в формулу (3.6) отримаєм:

$$\Delta p = 0,00479 + 0,027 + 0,071 = 0,099 \text{ МПа,}$$

що становить 3% і знаходиться в допустимих межах.

						Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ РЕМОНТІ ТА ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ.

Перед початком роботи необхідно:

Упорядкувати робочий одяг: застебнути рукава, заправити одяг так, щоб не було звисаючих кінців, прибрати волосся під щільно прилеглий головний убір. При ремонті автомобілів, що працюють на етильованому бензині, одягнути гумові чоботи, нарукавники, гумові рукавички та відповідний спец. одяг. Працювати у легкому взутті (тапочках, сандалях, босоніжках) забороняється. Уважно оглянути робоче місце, привести його в належний порядок, прибрати всі сторонні предмети, що заважають роботі. Переконатися, що робоче місце досить освітлене і світло не сліпить очі. При використанні переносної електролампою, перевірити чи є на лампі захисна сітка, чи справні шнур та ізоляційна трубка. Напруга переносних електроламп допускається не вище 12 В. Підготувати підстилку для роботи під автомобілем (лежаки або спеціальні візки). Не допускати до свого робочого місця сторонніх осіб. Приступаючи до капітального та середнього ремонту автомобіля, переконатися, що бензобаки та бензопроводи звільнені від залишків бензину. Перевірити наявність та справність ручного інструменту, пристроїв та засобів індивідуального захисту.

Під час роботи:

Злив оливи та води з агрегатів автомобіля проводити тільки в спеціальну тару. Випадково пролите на підлогу мастило або втрачений солідол негайно засипати тирсою або сухим піском і зібрати в спеціально відведене місце. При виконанні зварювальних робіт бензобаки закривати азбестовими чохлами. Вlazити під автомобіль і вилазити з-під нього тільки з протилежної сторони проїзду. Працюючи під автомобілем, розміщуватись між колесами вздовж машини. При роботі лежачи під автомобілем використовувати лежаки або ґратчасті візки, забезпечені для зручності користування підголівниками, а

Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ РЕМОНТІ ТА ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ		
Розробив	Дубіна						
Керівник	Бучко						
Консульт.	Герасимчук						
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркуші
						27	4
					ЖАТФК, гр. Аі-43		

також надіти захисні окуляри. Не працювати під автомобілем, що знаходиться на похилій площині. У разі нагальної потреби вжити заходів, що забезпечують безпеку роботи; загальмувати автомобіль та включити нижчу передачу, підкласти надійні підкладки під колеса, ключ від замку запалення прибрати, а кабінку закрити. Не працювати і не перебувати під автомобілем, що висить на тросі вантажопідйомного механізму. При знятті та встановленні агрегатів (задні та передні мости, ресори колеса тощо) встановити раму автомобіля на спеціальні металеві козли, а під колеса автомобіля підкласти клини. Підкладати цеглу, обрізки дерева та інші випадкові предмети під раму автомобіля чи під козли забороняється. Користуватись лише спеціальними дерев'яними підкладками. Під час підйому та встановлення автомобіля на домкрат встановлювати його тільки на твердий ґрунт. У разі необхідності встановлення домкрата на пухкому або в'язкому ґрунті під домкрат підкладати спеціальні дошки, що забезпечують його стійке положення. Не працювати і не перебувати під автомобілем, якщо останній стоїть на домкраті без спеціальних підставок, що страхують. При роботі користуватись лише справним інструментом та пристроями. Слюсарний інструмент утримувати в сухому та чистому стані. Використаний обтиральний матеріал збирати у спеціально встановлені металеві ящики із кришками. Якщо руки чи спец. одяг змочений бензином, не підходити до відкритого вогню, не палити і не запалювати сірників. Накачування шин стисненим повітрям проводити тільки в спеціальній огорожі, при цьому переконатися, що запірне кільце повністю лягло в замковий паз диска. Накачування шин стисненим повітрям поза огорожею забороняється. Для підймання, зняття, встановлення та транспортування важких деталей автомобіля використовувати справні підйомно-транспортні механізми з допоміжними пристроями. Працюючи шліфувальною або свердлильною машинками, а також гайковертом, суворо дотримуватись інструкції з безпечної роботи з ручним пневматичним інструментом.

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Перебуваючи в оглядовій ямі, огляд та ремонт автомобіля проводити у захисних окулярах. Заміну ресор проводити тільки після їх розвантаження та встановлення козелків під раму автомобіля. Перевірку збігу отвору вушка ресори та серги проводити тільки за допомогою оправки (не пальцем). При розбиранні та складанні ресор користуватиметься лише спеціальними слюсарними інструментами, затискними пристроями. При знятті окремих агрегатів та деталей, що потребують фізичних зусиль, а також при незручностях у роботі, пов'язаних зі зніманням агрегатів та деталей, застосовувати пристосування (зйомники), що забезпечують безпеку роботи. Не допускати людей і не перебувати самому під піднятим кузовом автомобіля без встановлення спеціальних підставок, що оберігають кузов від опускання. Застосовувати замість спеціальних підставок випадкові предмети (ломки, шматки металу та ін.) забороняється. Працюючи біля верстата, стежити за тим, щоб поверхня його була гладкою, оббитою листовою сталлю, не мала задирів. Для захисту оточуючих людей від частинок металу, що відлітають, на верстаті повинні бути поставлені запобіжні сітки або щити висотою не менше 1 м. Пил та стружку з верстата, обладнання зм'ятати щіткою або зм'яткою. Здувати пил та стружку стисненим повітрям або прибирати стружку голою рукою забороняється. При роботі на свердлильному верстаті дотримуватись вимог, викладених в інструкції з безпечної обробки металів на свердлильних верстатах. Працюючи на точилі, щоб уникнути поранення очей, користуватися захисним екраном або надягати захисні окуляри. Слідкувати, щоб зазор між абразивним колом і підручником був не більше 3 мм, а підручник надійно закріплений. Заточувану деталь або інструмент щільно притиснути до підручника і плавно підводити до абразивного кола. Не проводити ремонту або виправлення окремих частин автомобіля, що перебувають у русі, а також не перебувати під автомобілем під час працюючого двигуна. При роботі поблизу крильчатки вентилятора, щоб уникнути нещасного випадку, зняти з нього приводний ремінь. Виконуючи роботу разом із кількома особами, узгоджувати події з товаришами по роботі.

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

При пуску двигуна (у разі потреби) при відкритому капоті не допускати, щоб люди перебували в безпосередній близькості від двигуна. При запуску двигуна тримати рукоятку заводу так, щоб всі пальці руки обхоплювали цю рукоятку з одного боку. При обкатуванні двигуна на стенді не проводити ніяких виправлень і не торкатися частин двигуна, що обертаються. Щоб уникнути створення загазованості повітря не допускати тривалу (більше 5 хвилин) роботу двигуна в закритому приміщенні, що не вентилується. Не зберігати на робочому місці легкозаймисту рідину та обтиральний промаслений матеріал. Для перегонки автомобіля на стоянку та перевірки гальм на ходу викликати чергового чи основного водія. У разі виникнення пожежі негайно повідомити пожежну охорону та розпочати гасіння вогню місцевими засобами.

Після закінчення роботи:

Упорядкувати робоче місце, скласти інструменти та пристрої в інструментальний ящик. Якщо автомобіль залишається на козлах, перевірити надійність його встановлення. Не залишати автомобіль висіти на тросі вантажопідйомного механізму. Повідомити бригадира або майстра про виконану роботу, наявні неполадки в роботі та про вжиті заходи для їх усунення. Вимити руки та обличчя теплою водою з милом; якщо робота була з етиловим бензином, то обов'язково прополоскати рота і прийняти душ. Спец. одяг повісити в спеціально призначену для цієї мети шафку.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		30

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок собівартості утворювача піни

Витрати на конструктивний розробку виражаються у грошовому еквіваленті витрат праці та матеріальних ресурсів, необхідних для створення розробки. Ці витрати складаються з прямих та опосередкованих (накладних) витрат.

Визначення вартості конструктивної розробки здійснюється шляхом застосування наступної формули:

$$B_{розр} = C_{П} + C_{Н}, \quad (5.1)$$

де $C_{П}$ - прямі витрати, грн.;

$C_{Н}$ - непрямі (накладні) витрати, грн.

Вартість прямих витрат обчислюється згідно наступної формули:

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

де $C_{з.п.}$ - заробітна плата в повному обсязі, грн.;

$C_{М}$ - вартість матеріалів, потрібних для створення конструктивної розробки, грн.;

$C_{з.ч.}^{с.д.}$ - витрати на запасні частини, грн.

Зарплата виробничих працівників включає в себе основну та додаткову оплату праці, а також доплати до заробітної плати:

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

де $C_{осн}$ - основне винагородження за працю, грн.;

$C_{дод}$ - додаткове винагородження за працю, грн.;

$\sum C_{відр}$ - загальна сума відрахувань з заробітної плати, грн.

Визначимо основну заробітну плату за формулою:

Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив	Дубіна				ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА $C_{осн} = T \cdot C_{год}$	Літера	Арк.	Аркушів
Керівник	Бучко						31	5
Консульт.	Веремій					ЖАТФК, гр. Аі-43 (5.4)		
Н. Контр.	Бучко							
Затвердив	Руденко							

де T - трудомісткість роботи, год.;

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

Загальна трудомісткість складає 8,35 люд-год.

Заробітна плата за одну годину робітника VI розряду становить 55,9 грн.

$$C_{\text{осн}} = 8,35 * 55,9 = 466,8 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата становить 10% від основної.

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

$$C_{\text{дод}} = \frac{466,8 \cdot 10}{100} = 46,58 \text{ грн}$$

ЄСВ становить 22%

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

$$\Sigma C_{\text{відр}} = \frac{22 * (466,8 + 46,58)}{100} = 112,97 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{з.п.}} = 466,8 + 46,58 + 112,97 = 626,35 \text{ грн.}$$

Приймаємо вартість необхідних матеріалів для виготовлення конструктивної розробки за цінами, які представлено в таблиці 5.1.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		32

Таблиця 5.1.

Оптова ціна на деталі для виготовлення пристосування

№ п/п	Деталь	Ціна, грн
1	Ручка	20
2	Насадка	50
3	Прокладка	15
4	Таблетка пінна	30
5	Шайба	5
6	Ежектор	70
7	Прокладка	10
8	Форсунка	50
9	Шайба	5
10	Прокладка	15
11	Корпус	60
12	Прокладка	15
13	Сухар	10
14	Прокладка	15
15	Штуцер	30
16	Шар	50
17	Корпус крана	60
18	Трубка	40
Всього		550 грн

$$\text{Сп.} = 626,35 + 550 = 1176,35 \text{ грн.}$$

Непрямі (накладні) витрати:

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

де H - відсоток непрямих (накладних) витрат

$$C_H = \frac{100 \cdot (466,8 + 46,68)}{100} = 513,48 \text{ грн.}$$

$$B_{розр} = 1176,35 + 513,48 = 1689,83 \text{ грн.}$$

Вартість одного утворювача піни становить 1689,83 грн. Конструкцією автомобільної мийки передбачено шість утворювачів піни, тому $6 \cdot 1689,83 = 10138,98$ грн.

						Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

5.2 Розрахунок економічної ефективності пристосування.

Річний економічний ефект від впровадження утворювача піни визначається за формулою

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

де N - річна програма використання конструктивної розробки;

T_1 - трудомісткість роботи без використання конструктивної розробки, год.;

T_2 - трудомісткість роботи з використанням конструктивної розробки, год.;

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

$$E_{річ} = 132(1 \cdot 55,9 - 0,4 \cdot 55,9) = 4427,28 \text{ грн.}$$

Визначення терміна окупності вартості конструктивної розробки.

Термін окупності вартості конструктивної розробки (в роках) визначається за формулою:

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

де $B_{розр}$ - вартість конструктивної розробки, грн.;

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

$$T_{окуп} = \frac{10138,98}{4427,28} = 2,3 \text{ року}$$

Економічно доцільно, щоб строк окупності конструктивної розробки не перевищував 3...5 років.

5.3 Розрахунок собівартості ТО-2 для автомобіля МАЗ-5551.

Вартість основної заробітної плати на виконання ТО-2 автомобіля МАЗ-5551 розраховуємо за формулою (5.4)

$$C_{осн} = 21,5 \cdot 55,9 = 1201,9 \text{ грн.}$$

Вартість основної заробітної плати на виконання ТО-2 автомобіля МАЗ-5551 розраховуємо за формулою (5.5)

$$C_{дод} = \frac{1201,9 \cdot 10}{100} = 120,19 \text{ грн}$$

Непрямі витрати визначаємо за формулою (5.8)

$$C_{н} = \frac{100 \cdot (1201,9 + 120,19)}{100} = 1322,09 \text{ грн.}$$

		ССВ становить 22%			Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	34

$$\Sigma C_{\text{відр}} = \frac{22 * (1201,9 + 120,19)}{100} = 290,9 \text{ грн.}$$

Вартість матеріалів необхідних на виконання ТО-2 представлено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2.

Вартість матеріалів необхідних для проведення ТО-2 автомобіля МАЗ-5551

№ п/п	Матеріал	Кількість	Ціна
1	Дизельне паливо	1,5 л.	75
2	Охолоджувальна рідина	1,5 л.	45
3	Гальмівна рідина	200 гр.	80
4	Трансмісійна олива	0,5 л.	35
5	Прокладочний картон	1 шт.	10
6	Фільтр повітряний	1 шт.	175
7	Фільтр масляний	1 шт.	182
8	Рідина для склоочисника	2 л.	135
9	Дистильована вода	300 гр.	20
10	Солідол	70 гр.	25
Всього:			782 грн

$$B_{\text{розр ТО-2}} = 1201,9 + 120,19 + 1322,09 + 290,9 + 782 = 3717,08 \text{ грн.}$$

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Метою дипломного проекту була розробка технології технічного обслуговування №2 в проектному господарстві Житомирського району, Житомирської області».

В дипломному проекті розраховано кількість капітальних ремонтів, ТО-2 та ТО-1 для автомобільного парку господарства. Дано технічну характеристику автомобіля МАЗ-5551 та наведено технологію проведення ТО-2 даного автомобіля.

Розроблено конструкцію оригінального пристосування для утворювання піни, який використовується з мийною установкою, тому що миття є невід'ємною складовою будь-якого технічного обслуговування. Впровадження даної конструкції дозволить підвищити ефективність і якість проведених робіт по другому технічному обслуговуванню рухомого складу даного підприємства. Проведення даної операції дозволить:

- полегшити зовнішній огляд і загальний доступ до вузлів і деталей автомобіля;
- полегшить виявлення несправностей.

Висвітлено питання охорони праці при експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті автомобіля МАЗ-5551. Розроблено інструкцію по охороні праці.

Дано характеристику техніко-економічним показникам проекту, де визначено вартість утворювача піни, що становить 10138,98 гривень для усієї автомобільної мийки та розраховано термін окупності пристосування, що становить 2,3 року.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ		
Розроб.	Дубіна						
Перевір.	Бучко						
Н. Контр.	Бучко						
Затверд.	Руденко				ЖАТФК, гр. Аі-43		
					Літ.	Арк.	Аркушів
						36	1

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інструкція по експлуатації і ТО автомобіля МАЗ-5551.
2. Положення про ремонт і ТО автомобільного транспорту.
3. Лімонт А.С. Практикум з технології обслуговування машин: діагностування автотракторних двигунів: Навч. посіб. – Житомир: ЖДТУ, 2005 – 356 с.
4. Лімонт А.С. Практикум з технології обслуговування машин: діагностування механізмів і систем самохідних машин. – Житомир: ЖДТУ, 2005 – 356 с.
5. Агулов І.І. Вознюк Л.К. Довідник по технічному обслуговуванні сільськогосподарських машин. – К.: Урожай 1989. – 256с.
6. Канарчук В.Е. та ін. „Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. ” У 3 .кн. Кн. 1. Теоретичні основи. Технологія: підручник.-К.: Вища шк., 1994. - 342с.
7. Карагодин У. І., Шестопапов З. До. Слюсар про ремонт автомобілів: Практичний посібник. - 2-ге вид., перераб. і доп. - М.: Вищу школу, 1990. – 239.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		
Розроб.	Дубіна						
Перевір.	Бучко						
Н. Контр.	Бучко						
Затверд.	Руденко						
					Літ.	Арк.	Аркушів
						37	1
					ЖАТФК, гр. Аі-43		