

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ВІДДІЛЕННЯ

«АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту
фаховий молодший бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Організація технічного обслуговування техніки з детальною розробкою ТО-2 КАМАЗ-5320»

Виконав: студент IV курсу, групи Аі-41.
напряму підготовки (спеціальності)

Галузь знань 20 «Аграрні науки і
продовольство»

спеціальність 208 «Агроінженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Владислав Літвинчук.

(прізвище та ініціали)

Керівник Павло РЯБЧУК.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

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 і 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

Літвинчуку Владиславу
(прізвище, ім'я,)

Тема проєкту: «Організація технічного обслуговування техніки з детальною розробкою ТО-2 КАМАЗ-5320»

Керівник кваліфікаційної роботи Павло Рябчук

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ” року №

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 03.06.2024 року

3. Вихідні дані до проєкту: _____

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

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

ЗМІСТ

Завдання дипломного проекту.....	
Відомість.....	
Реферат.....	
Вступ.....	
1. РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	
1.1. Розрахункова частина.....	
1.1.1. Розрахунок кількості капітальних ремонтів.....	
1.1.2. Розрахунок кількості ТО-2 для автомобілів господарства.....	
1.1.3. Розрахунок кількості ТО-1 для автомобілів господарства.....	
1.1.4. Розрахунок трудомісткості технічного обслуговування та ремонтів...	
1.1.5. Розрахунок кількості працівників для виконання ТО і ремонтів.....	
1.1.6. Розрахунок площі пункту технічного обслуговування.....	
2.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	
2.1.Технічна частина і комплектація КАМАЗ-5320.....	
2.2. Технологія ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320.....	
3.КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	
3.1.Будова та принцип дії стенду для перевірки форсунок.....	
3.2. Розрахунок приводу.....	
4.ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	
4.1Загальна характеристика стану охорони праці в господарстві.....	
4.2. Аналіз травматизму в господарстві.....	
4.3 Аналіз потенційних небезпек, які створюються на робочих місцях.....	
4.4 Охорона праці та техніка безпеки при експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті рухомого складу.....	
4.5 Охорона навколишнього середовища.....	

					ДП.208.041.011.ПЗ				
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата					
Розробив	Літвинчук				Зміст	Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Рябчук							2	
Рецензент						ЖАТФК гр. Аі-41			
Н. Контр.	Вензовська								
Затвердив	Руденко								

4.6.Розрахункова частина.....	
4.6.1. Розрахунок освітлення ремонтного цеху.....	
4.6.2. Розрахунок вентиляції.....	
4.7. Пожежна профілактика.....	
4.8.Розробка інструкції з охорони раці.....	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	
5.1 Розрахунок собівартості стенду для перевірки форсунок	
5.2 Розрахунок економічної ефективності пристосування.....	
5.3 Розрахунок собівартості ТО-2 для автомобіля КАМАЗ-5320.....	
Висновок.....	
Список літератури.....	

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

«Організація технічного обслуговування техніки з детальною розробкою ТО-2 КАМАЗ-5320»

РЕФЕРАТ

В дипломному проекті описана характеристика господарства і поставлене завдання на розробку яке було виконано.

Розраховані: трудомісткість технічного обслуговування та ремонтів; кількість працівників для виконання ТО і ремонтів; площа пункту ТО, а також освітлення й вентиляція для пункту ТО. Описано технологію проведення технічного обслуговування автомобілів. Також детально розроблена організація проведення ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320.

В конструкторській частині розроблено пристрій для перевірки форсунок, впровадження в виробництво якого дасть можливість полегшити працю робітників, підвищити якість ремонтно-обслуговуючих робіт і продуктивність праці.

Розроблені заходи по охороні праці та дано оцінку економічним показникам розробленого проекту.

Ключові слова: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ЦЕНТРАЛЬНА РЕМОНТНА МАЙСТЕРНЯ, РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧА БАЗА, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ ПАРК, ФОРСУНКА, ПРИСТРІЙ.

ВСТУП

Автомобільний транспорт має важливе значення в загальній транспортній системі нашої країни. Автомобілі широко застосовуються в народному господарстві. Вони використовуються для доставки різної сировини на промислові підприємства і вивозу з підприємств готових виробів і конструкцій, при будівництві будівель та інших споруд, для масових перевезень сільськогосподарської продукції. Велику роль грає автомобільний транспорт при перевезенні пасажирів. Без автомобілів зараз неможливо уявити роботу жодного підприємства.

Робітники автомобільного транспорту повинні забезпечити повне задоволення потреб народного господарства в перевезенні вантажів та пасажирів. Це завдання можна вирішити при значному покращенні організації технічної підготовки автомобілів до експлуатації, що дозволить значно знизити втрати часу на простої автомобілів при технічному обслуговуванні та поточному ремонті, знайти більш ефективні шляхи підвищення рівня використання наявних матеріальних та трудових ресурсів. Для цього необхідний якісно новий підхід до питань організації процесів технічного обслуговування та поточного ремонту.

Характерною особливістю автомобільного транспорту на сучасному етапі являється неперервна концентрація рухомого складу у великих автотранспортних підприємствах та поглиблення спеціалізації. Це дозволяє використовувати на автомобільному транспорті всі переваги концентрації та спеціалізації, застосувати більш прогресивну технологію, підвищити якість виконання технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів, значно підвищити продуктивність праці, знизити всі витрати на утримання рухомого складу.

					ДП.208.041.011.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВСТУП	Літера	Арк.	Аркуші
Розробив	Літвинчук							2
Керівник	Рябчук							
Рецензент						ЖАТФК гр. Аі-41		
Н. Контр.	Вензовська							
Затвердив	Руденко							

Велику роль у вирішенні цих завдань грає вдосконалення технології технічного обслуговування і ремонту автомобілів, яке залучається в розробці такої організаційної структури виробництва, яка б задовольняла основні принципи спеціалізації і кооперації, економічності, ритмічності, неперервності тощо.

Мета виконання даного дипломного проєкту – систематизація, узагальнення і практичне застосування набутих знань для вирішення конкретних інженерних задач, що пов'язані з організацією технічного обслуговування і ремонту автомобілів та двигунів, проектування чи удосконалення підприємств автомобільного транспорту із впровадженням інноваційних і передових технологій, пристроїв і обладнання з ТО та ремонту машин, а також проведення аналізу техніко-економічних показників діяльності підприємства.

					ДП.208.041.011.ЛЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

1. РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Розрахункова частина

Проводимо розрахунок кількості капітальних ремонтів та технічних обслуговувань автомобілів господарства. Приймаємо другу категорію експлуатації для всіх автомобілів.

В таблиці 1.1 наведено дані автомобілів господарства:

Таблиця 1.1

Перелік автомобілів господарства:

№ п/п	Марка автомобіля	Кількість капітальних ремонтів	Пробіг з початку експлуатації або останнього капітального ремонту	Плановий річний пробіг автомобіля	Міжремонтна норма пробігу автомобіля до капітального ремонту
1	КАМАЗ – 5320	0,35	72000	35000	300000
2	ЗІЛ – 130	0,28	29000	28000	200000
3	ГАЗ – 53	0,26	31000	22000	200000
4	МАЗ-53702	0,19	11000	27000	200000
5	КАМАЗ – 5320	0,34	68000	35000	300000
6	ГАЗ-3302	0,13	8000	15000	175000
7	ГАЗ-3307	0,16	15000	10000	175000
8	ГАЗ-3309	0,23	22000	20000	200000
9	ЗІЛ – 130	0,24	19000	30000	200000
10	КРАЗ-250	0,19	21000	18000	200000
11	КАМАЗ – 5511	0,3	52000	40000	300000
12	МАЗ-53702	0,19	14000	25000	200000
13	КРАЗ-250	0,33	46000	20000	200000
14	ЗІЛ – 130В1	0,31	32000	30000	200000

					ДП.208.041.011.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково-технологічна частина		
Розроб.	Літвинчук						
Перевір.	Рябчук						
Реценз.							
Н. Контр.	Вензовська						
Затверд.	Руденко				ЖАТФК гр. Аі-41		
					Літера	Арк.	Аркушів
							11

1.1.1. Розрахунок кількості капітальних ремонтів

Розрахунок проводимо за формулою:

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

де: $n_{\text{к.р.}}$ – кількість капітальних ремонтів;

L – плановий річний пробіг автомобіля;

L' – пробіг з початку експлуатації або останнього капітального ремонту;

$L_{\text{к.р.}}$ – міжремонтна норма пробігу автомобіля до капітального ремонту [1, с. 134].

Якщо $n_{\text{к.р.}}$ менше одиниці, тоді приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

1. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля КАМАЗ – 5320:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{35000 + 72000}{300000} = 0,35$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

2. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля ЗІЛ – 130 :

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{28000 + 29000}{200000} = 0,28$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

3. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля ГАЗ – 53:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{22000 + 31000}{200000} = 0,26$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

4. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля МАЗ-53702:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{27000 + 11000}{200000} = 0,19$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

5. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля КАМАЗ – 5320:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{35000 + 68000}{300000} = 0,34$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля ГАЗ-3302:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{15000 + 8000}{175000} = 0,13$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

7. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля ГАЗ-3307:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{10000 + 15000}{175000} = 0,14$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

8. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля ГАЗ – 3309:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{25000 + 22000}{200000} = 0,23$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

9. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля ЗІЛ – 130:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{30000 + 19000}{200000} = 0,24$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

10. Визначаємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля КРАЗ-250:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{18000 + 21000}{200000} = 0,19$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

11. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля КАМАЗ – 5511:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{40000 + 52000}{300000} = 0,3$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

12. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля МАЗ-53702:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{25000 + 14000}{200000} = 0,19$$

Приймаємо $n_{\text{к.р.}} = 0$.

13. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля КРАЗ-250:

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{L + L'}{L_{\text{к.р.}}} = \frac{20000 + 46000}{200000} = 0,33$$

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо $n_{К.Р.} = 0$.

14. Розраховуємо кількість капітальних ремонтів для автомобіля ЗІЛ – 130В1:

$$n_{К.Р.} = \frac{L + L'}{L_{К.Р.}} = \frac{30000 + 32000}{200000} = 0,31$$

Приймаємо $n_{К.Р.} = 0$.

1.1.2. Розрахунок кількості ТО-2 для автомобілів господарства

Кількість ТО-2 для автомобілів господарства розраховуємо за формулою:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{К.Р.}, \quad (1.2)$$

де: n_2 – кількість ТО-2 автомобіля;

L – плановий річний пробіг автомобіля, км;

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

L_2 – періодичність проведення ТО-2, км.

1. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля КАМАЗ – 5320:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{К.Р.} = \frac{35000 + 2000}{10000} - 0 = 3,7$$

Приймаємо $n_2 = 3$.

2. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля ЗІЛ – 130:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{К.Р.} = \frac{28000 + 9000}{10000} - 0 = 3,7$$

Приймаємо $n_2 = 3$.

3. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля ГАЗ – 53:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{К.Р.} = \frac{22000 + 1000}{10000} - 0 = 2,3$$

Приймаємо $n_2 = 2$.

4. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля МАЗ-53702:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{К.Р.} = \frac{27000 + 1000}{10000} - 0 = 2,8$$

Приймаємо $n_2 = 2$.

5. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля КАМАЗ – 5320:

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{K.P.} = \frac{35000 + 8000}{10000} - 0 = 4,3$$

Приймаємо $n_2 = 4$.

6. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля ГАЗ-3302:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{K.P.} = \frac{15000 + 8000}{10000} - 0 = 2,3$$

Приймаємо $n_2 = 2$.

7. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля ГАЗ-3307:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{K.P.} = \frac{10000 + 5000}{8000} - 0 = 1,8$$

Приймаємо $n_2 = 1$.

8. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля ГАЗ – 3309:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{K.P.} = \frac{25000 + 2000}{10000} - 0 = 2,7$$

Приймаємо $n_2 = 2$.

9. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля ЗІЛ – 130:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{K.P.} = \frac{30000 + 6000}{10000} - 0 = 3,6$$

Приймаємо $n_2 = 3$.

10. Визначаємо кількість ТО-2 для автомобіля КРАЗ-250:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{K.P.} = \frac{18000 + 1000}{10000} - 0 = 1,9$$

Приймаємо $n_2 = 1$.

11. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля КАМАЗ – 5511:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{K.P.} = \frac{40000 + 2000}{10000} - 0 = 4,2$$

Приймаємо $n_2 = 4$.

12. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля МАЗ-53702:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{K.P.} = \frac{25000 + 4000}{10000} - 0 = 2,9$$

Приймаємо $n_2 = 2$.

13. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля КРАЗ-250:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{K.P.} = \frac{20000 + 6000}{10000} - 0 = 2,6$$

Приймаємо $n_2 = 2$.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Розраховуємо кількість ТО-2 для автомобіля ЗІЛ – 130В1:

$$n_2 = \frac{L + L'_1}{L_2} - n_{к.р.} = \frac{30000 + 2000}{10000} - 0 = 3,2$$

Приймаємо $n_2 = 3$.

1.1.3. Розрахунок кількості ТО-1 для автомобілів господарства

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;

L_1 – Пробіг автомобіля до ТО-1, км.

1. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля КАМАЗ – 5320:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{к.р.} + n_2) = \frac{35000}{3200} - (0 + 3) = 7,9$$

Приймаємо $n_1 = 7$.

2. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля ЗІЛ – 130 :

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{к.р.} + n_2) = \frac{28000}{2000} - (0 + 3) = 11$$

Приймаємо $n_1 = 11$.

3. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля ГАЗ – 53:

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

Приймаємо $n_1 = 9$.

4. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля МАЗ-53702:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{к.р.} + n_2) = \frac{27000}{2000} - (0 + 2) = 11,5$$

Приймаємо $n_1 = 11$.

5. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля КАМАЗ – 5320:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{к.р.} + n_2) = \frac{35000}{3200} - (0 + 4) = 6,9$$

Приймаємо $n_1 = 6$.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля ГАЗ-3302:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{K.P.} + n_2) = \frac{15000}{1800} - (0 + 2) = 6,3$$

Приймаємо $n_1 = 6$.

7. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля ГАЗ-3307:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{K.P.} + n_2) = \frac{10000}{1800} - (0 + 1) = 4,5$$

Приймаємо $n_1 = 4$.

8. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля ГАЗ – 3309:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{K.P.} + n_2) = \frac{25000}{2000} - (0 + 2) = 10,5$$

Приймаємо $n_1 = 10$.

9. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля ЗІЛ – 130:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{K.P.} + n_2) = \frac{30000}{2000} - (0 + 3) = 12$$

Приймаємо $n_1 = 12$.

10. Визначаємо кількість ТО-1 для автомобіля КРАЗ-250:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{K.P.} + n_2) = \frac{18000}{2000} - (0 + 1) = 8$$

Приймаємо $n_1 = 8$.

11. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля КАМАЗ – 5511:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{K.P.} + n_2) = \frac{40000}{3200} - (0 + 4) = 8,5$$

Приймаємо $n_1 = 8$.

12. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля МАЗ-53702:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{K.P.} + n_2) = \frac{25000}{2000} - (0 + 2) = 10,5$$

Приймаємо $n_1 = 10$.

13. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля КРАЗ-250:

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{K.P.} + n_2) = \frac{20000}{2000} - (0 + 2) = 8$$

Приймаємо $n_1 = 8$.

14. Розраховуємо кількість ТО-1 для автомобіля ЗІЛ – 130В1:

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_1 = \frac{L}{L_1} - (n_{к.р.} + n_2) = \frac{30000}{2000} - (0 + 3) = 12$$

Приймаємо $n_1 = 12$.

1.1.4. Розрахунок трудомісткості технічного обслуговування та ремонтів

Для розрахунку трудомісткості робіт по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів господарства потрібно знати кількість ТО, поточних ремонтів та трудомісткість кожного виду ТО і поточного ремонту.

Трудомісткість технічного обслуговування та поточного ремонту визначаємо за формулою:

$$T_C = n_{Щ.Т.О.} \cdot T_{Щ.Т.О.} + n_{ТО-1} \cdot T_{ТО-1} + n_{ТО-2} \cdot T_{ТО-2} + \frac{L}{1000} \cdot T_{П.Р.} \quad (1.4)$$

де: $n_{Щ.Т.О.}$, $n_{ТО-1}$, $n_{ТО-2}$ – кількість технічних обслуговувань;

$T_{Щ.Т.О.}$, $T_{ТО-1}$, $T_{ТО-2}$ – трудомісткість робіт при проведенні Щ.Т.О., ТО-1, ТО-2, люд.год.;

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

1. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля КАМАЗ – 5320:

$$T_C = 190 \cdot 0,65 + 7 \cdot 4,4 + 3 \cdot 21,5 + \frac{35000}{1000} \cdot 12 = 638,8 \text{ люд.-год.}$$

2. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля ЗІЛ – 130:

$$T_C = 190 \cdot 0,55 + 11 \cdot 3,5 + 3 \cdot 13,5 + \frac{28000}{1000} \cdot 7,7 = 399,1 \text{ люд.-год.}$$

3. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля ГАЗ – 53:

$$T_C = 190 \cdot 0,4 + 9 \cdot 3 + 2 \cdot 11,5 + \frac{22000}{1000} \cdot 7 = 280 \text{ люд.-год.}$$

4. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля МАЗ-53702:

$$T_C = 190 \cdot 0,55 + 11 \cdot 3,5 + 2 \cdot 13,5 + \frac{27000}{1000} \cdot 7,7 = 377,9 \text{ люд.-год.}$$

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля КАМАЗ – 5320:

$$T_c = 190 \cdot 0,65 + 6 \cdot 4,4 + 4 \cdot 21,5 + \frac{35000}{1000} \cdot 12 = 655,9 \text{ люд.-год.}$$

6. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля ГАЗ-3302:

$$T_c = 190 \cdot 0,3 + 6 \cdot 2,6 + 2 \cdot 10,7 + \frac{15000}{1000} \cdot 6,5 = 191,5 \text{ люд.-год.}$$

7. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля ГАЗ-3307:

$$T_c = 190 \cdot 0,3 + 4 \cdot 2,6 + 1 \cdot 10,7 + \frac{10000}{1000} \cdot 6,5 = 143,1 \text{ люд.-год.}$$

8. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля ГАЗ – 3309:

$$T_c = 190 \cdot 0,4 + 10 \cdot 3 + 2 \cdot 11,5 + \frac{25000}{1000} \cdot 7 = 304 \text{ люд.-год.}$$

9. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля ЗІЛ – 130:

$$T_c = 190 \cdot 0,55 + 12 \cdot 3,5 + 3 \cdot 13,5 + \frac{30000}{1000} \cdot 7,7 = 418 \text{ люд.-год.}$$

10. Визначаємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля КРАЗ-250:

$$T_c = 190 \cdot 0,4 + 8 \cdot 3 + 1 \cdot 11,5 + \frac{18000}{1000} \cdot 7 = 237,5 \text{ люд.-год.}$$

11. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля КАМАЗ – 5511:

$$T_c = 190 \cdot 0,65 + 8 \cdot 4,4 + 4 \cdot 21,5 + \frac{40000}{1000} \cdot 12 = 724,7 \text{ люд.-год.}$$

12. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля МАЗ-53702:

$$T_c = 190 \cdot 0,55 + 10 \cdot 3,5 + 2 \cdot 13,5 + \frac{25000}{1000} \cdot 7,7 = 359 \text{ люд.-год.}$$

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля КРАЗ-250:

$$T_c = 190 \cdot 0,4 + 8 \cdot 3 + 2 \cdot 11,5 + \frac{20000}{1000} \cdot 7 = 263 \text{ люд.-год.}$$

14. Розраховуємо трудомісткість технічних обслуговувань і ремонту автомобіля ЗІЛ – 130В1:

$$T_c = 190 \cdot 0,55 + 12 \cdot 3,5 + 3 \cdot 13,5 + \frac{30000}{1000} \cdot 7,7 = 418 \text{ люд.-год.}$$

Отримані дані зводимо в таблицю 1.2.

Таблиця 1.2

Кількість проведення ТО-1, ТО-2, капітальних ремонтів та трудомісткість ТО автомобілів

№ п/п	Марка автомобіля	Кількість			Сумарна трудомісткість
		К/Р	ТО-1	ТО-2	
1	2	4	5	6	7
5	КАМАЗ – 5320	0	7	3	638,8
6	ЗІЛ – 130	0	11	3	399,1
7	ГАЗ – 53	0	9	2	280,0
8	МАЗ-53702	0	11	2	377,9
9	КАМАЗ – 5320	0	6	4	655,9
10	ГАЗ-3302	0	6	2	191,5
11	ГАЗ-3307	0	4	1	143,1
12	ГАЗ – 3309	0	10	2	304,0
13	ЗІЛ – 130	0	12	3	418,0
14	КРАЗ-250	0	8	1	237,5
1	КАМАЗ – 5511	0	8	4	724,7
2	МАЗ-53702	0	10	2	359,0
3	КРАЗ-250	0	8	2	263,0
4	ЗІЛ – 130В1	0	12	3	418,0
Всього:		0	122	34	5236,1

1.1.5. Розрахунок кількості працівників для виконання ТО і ремонтів

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 робіт;

$\Phi_{д.р.}$ – дійсний річний фонд робочого часу [1, с. 142].

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дійсний річний фонд робочого часу визначається за формулою:

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

де: d_K – кількість календарних днів = 365;

d_B – кількість вихідних днів = 104;

d_C – кількість святкових днів = 11;

d_O – кількість відпускних днів = 24;

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

T – коефіцієнт врахування втрати робочого часу через хворобу та інші причини = 0,95.

$$\Phi_{д.р.} = (d_K - d_B - d_C - d_O) \cdot T_{зм} \cdot \tau = (365 - 104 - 11 - 24) \cdot 8 \cdot 0,95 = 1725$$

Тоді:

$$P_N = \frac{T_C}{\Phi_{д.р.}} = \frac{5236,1}{1725} = 3,03$$

Для виконання виробничої програми пункту технічного обслуговування необхідно прийняти 3 працівники.

1.1.6. Розрахунок площі пункту технічного обслуговування

Площа пункту технічного обслуговування і ремонту автомобілів розраховується за формулою:

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

де: F_M – кількість працівників;

k – площа на кожного працівника.

Приймаємо $k = 30 \text{ м}^2$.

Тоді: $F_3 = F_K \cdot k = 3 \cdot 30 = 90 \text{ м}^2$.

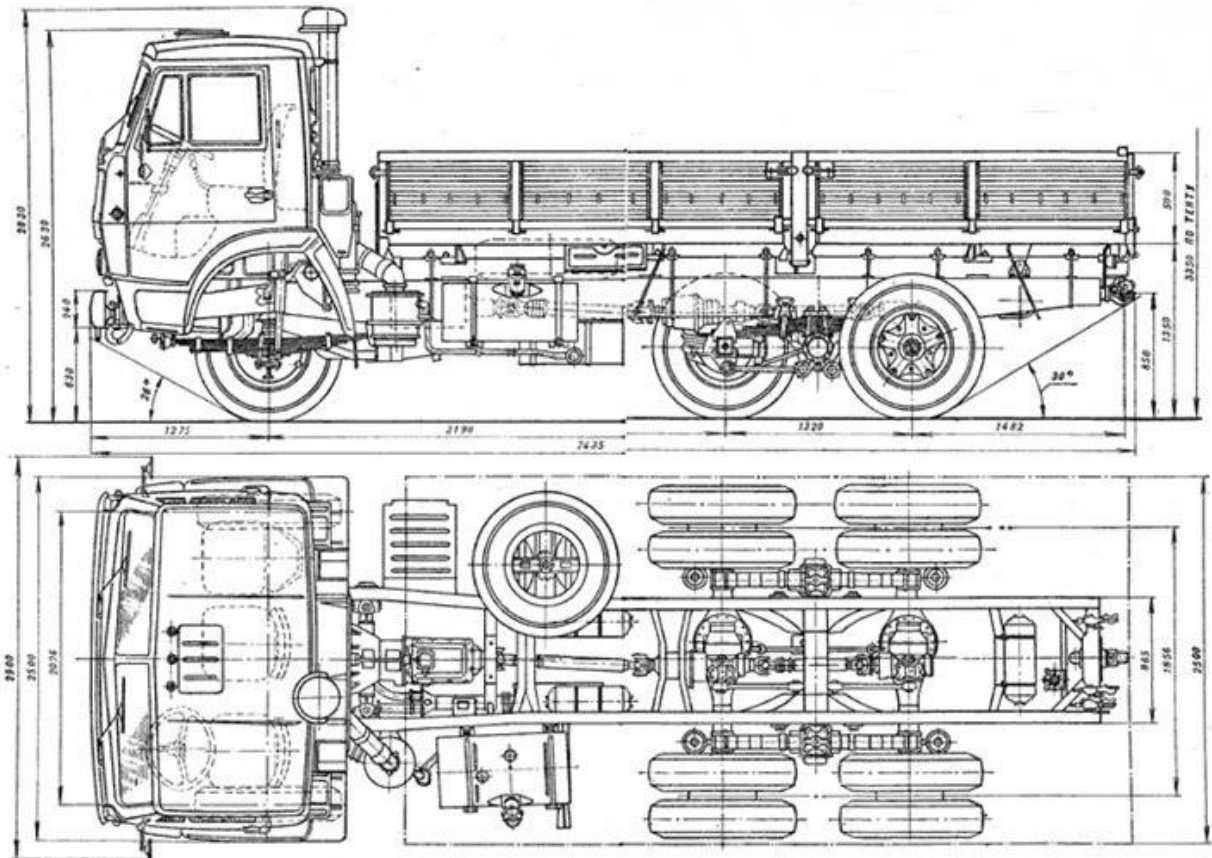
Приймаємо розміри площі пункту технічного обслуговування та ремонту автомобілів:

- ширина = 12 м;
- довжина = 18 м.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1.Технічна частина і комплектація КАМАЗ-5320



Базова бортова модель вантажівки КАМАЗ-5320 укомплектовувалася стандартною тримісною кабіною з шумоізоляцією і термоізоляцією. Доступ до силового агрегату здійснювався шляхом перекидання кабіни вперед. Кабіна автомобіля була досить комфортною, підресорене сидіння водія регулювалося по довжині, нахилу і масі. Пасивна безпека забезпечувалася ремнями безпеки.

Кузов представляв суцільнометалеву зварену конструкцію з відкидними бортами. Настил підлоги в кузові був дерев'яним. За допомогою спеціального металевих каркаса, на кузов встановлювався брезентовий тент.

					ДП.208.041.011.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Літвинчук				ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Літера	Арк.
Перевір.	Рябчук						
Реценз.							
Н. Контр.	Вензовська					ЖАТФК, гр. Аі-41	
Затверд.	Руденко						

Вантажівка оснащувався восьмициліндровим дизельним форсажним двигуном КАМАЗ-740 потужністю в 210 к.с., V - образним восьмисекційним паливним насосом високого тиску золотникового типу, насосом підкачки палива низького тиску, системою впорскування палива, багаторежимним регулятором частоти обертання.

На вантажівці було встановлено сухий повітряний фільтр з замінним картонним елементом і індикатором забруднення. Для експлуатації в зимовий час двигун був оснащений передпусковим підігрівачем і електрофакельною системою.

На вантажівку встановлювалася багатоступенева трансмісія в складі механічної п'ятиступінчастої коробки передач і двоступеневого подільника, що дозволяє отримувати десять передач переднього ходу й дві - заднього. На 2,3,4 і 5 передачах присутній синхронізатор.

Зчеплення КамАЗ 5320 - сухе, двухдисковое, з фрикційним механізмом і периферійними пружинами. Включення зчеплення здійснювалося за допомогою гідравлічного пневмопідсилювача. Карданна передача складалася з двох карданних валів, в задньому і середньому мостах використовувалася подвійна передача, що складається з конічних і циліндричних шестерень.

Ходова частина

Середній міст оснащувався міжосьовим диференціалом, блокування якого здійснювалася з використанням електроприводу.

Підвіска вантажівки залежна, передня з напівеліптичними ресорами які вільно ковзають задніми кінцевиками. Задній - балансир на напівеліптичних ресорах з легкими кінцями і реактивними штангами. Основна гальмівна система з барабанним механізмом і двох контурним пневматичним приводом. Передні гальмівні камери типу 24, візки - з пружинними енергоаккумуляторами. Робота стоянкового гальма забезпечується пружинними енергоаккумуляторами і пневматичним приводом.

Гальмівна система і рульове керування

					ДП.208.041.011.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

З стоянковим гальмом, в КАМАЗ-5320, суміщено і запасне гальмо, що представляє собою моторний сповільнювач з пневматичним приводом. Причепи оснащені комбінованою системою гальмівних приводів. Наявність спиртового запобіжника запобігає замерзанню конденсату. Колеса автомобіля бездискові, з кріпленням на п'яти шпильках, шини радіальні, пневматичні.

Рульове управління забезпечується механізмом, що представляє собою гвинт з гайкою і рейковим поршнем. Передавальне число дорівнює 20. Рульовий механізм оснащений вбудованим гідропідсилювачем з тиском масла 80 -90 кгс / см.

Електрична частина

Електричні системи та обладнання автомобіля працюють від мережі живлення 24 вольт. Автомобіль оснащений двома акумуляторними батареями по 12 вольт, ємністю 190 А. Потужність генераторної установки Г -273 28/1000 В / Вт.

2.2. Технологія ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320

Контрольно-діагностичні, кріпильні та регулювальні роботи

Загальний огляд автомобіля

1. Оглянути автомобіль. Перевірити стан кабіни, дзеркал заднього виду, оперення, номерних знаків, зчеплення приладу, забарвлення
 2. Перевірити роботу склоочисників, пристрої обмивання вітрового стека, пристрої обігріву скла (вентиляції)
- Двигун, включаючи системи охолодження і мастила
3. Перевірити герметичність системи охолодження, живлення і мастила, при необхідності усунути несправності
 4. Перевірити стан і кріплення радіатора, справність приводу жалюзі і запору капота
 5. Перевірити кріплення маточини шківа і крильчатки вентилятора.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6. Перевірити стан і натяг приводних ременів, при необхідності відрегулювати
7. Перевірити кріплення випускних газопроводів, фланців приймальних труб глушника
8. Перевірити кріплення головки циліндрів (на холодному двигуні).
9. Перевірити і при необхідності відрегулювати зазори в клапанному механізмі
10. Перевірити стан подушок опор двигуна. Перевірити кріплення двигуна на рами

Зчеплення

11. Перевірити стан відтяжної пружини, дія приводу і вільний хід педалі зчеплення, при необхідності відрегулювати.

Коробка передач

12. Перевірити стан і герметичність коробки передач.
13. Перевірити кріплення коробки передач до картера зчеплення.
14. Перевірити кріплення верхньої кришки картера коробки передач і кришок підшипників валів.

Карданна передача

15. Перевірити кріплення фланців карданного валу. Перевірити стан і кріплення проміжної опори, при необхідності закріпити.
16. Перевірити зазори в шарнірах і шлицевом з'єднанні карданної передачі, при необхідності усунути несправності.

Рульове управління і передня вісь

17. Перевірити кріплення картера рульового механізму до рами, рульової колонки до кронштейну кабіни і рульового колеса на валу рульового механізму.
18. Проверить затяжку клинів карданного валу рульового управління.
19. Перевірити і при необхідності відрегулювати сходження передніх коліс. При необхідності перевірити кути установки і балансування коліс.

Задній міст

					ДП.208.041.011.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

20. Перевірити герметичність і стан картера заднього моста.
21. Перевірити кріплення картера редуктора заднього моста.
22. Перевірити і закріпити гайки шпильок піввісь.

Гальмівна система

23. Перевірити стан і герметичність трубопроводів та приладів гальмівної системи, дія запобіжного клапана, при необхідності усунути несправності.
24. Перевірити справність приводу і дію ручного (стоянкового) гальма, при необхідності провести регулювання
25. Перевірити ефективність дії гальм.

Ходова частина

26. Перевірити стан рами, ресор, амортизаторів, зчіпного приладу.
27. Перевірити стан і розташування підкладок і проставок (перекіс заднього моста), при необхідності усунути несправності.
28. Перевірити стан ободів і дисків коліс, шин і тиск повітря в них, наявність ковпачків вентилів, при необхідності довести тиск повітря до норми.
29. Перевірити і при необхідності закріпити колеса.

Кабіна, платформа

30. Перевірити стан і дію замків дверей, петель, склопідйомників, запорів бортів і їх кріплення, замка капота.
31. Перевірити і при необхідності закріпити бризковики, паливні баки.
32. Перевірити і при необхідності закріпити запасне колесо.

Обслуговування системи живлення і електрообладнання

Система живлення

33. Перевірити стан приладів системи живлення і герметичність трубопроводів, при необхідності усунути несправності.
34. Перевірити кріплення карбюратора, справність механізму управління карбюратором, повноту закривання і відкривання дросельних і повітряної заслінок. Перевірити і при необхідності відрегулювати рівень палива в камері поплавця.
35. Перевірити і при необхідності закріпити паливний бак.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

36. Перевірити легкість пуску двигуна і його роботу.

Електрообладнання - акумулятор

37. Очистити від пилу і бруду і слідів електроліту, прочистити вентиляційні отвори. Перевірити рівень електроліту і його щільність, при необхідності долити дистильовану воду.

38. Перевірити ступінь зарядженості батареї по напрузі елементів під навантаженням, при необхідності зняти батарею для підзарядки.

Генератор і стартер

39. Оглянути і при необхідності очистити зовнішню поверхню стартера, генератора й регулятора напруги від пилу, бруду і масла.

40. Перевірити і при необхідності закріпити генератор

41. Перевірити і при необхідності закріпити стартер.

42. Перевірити кріплення проводів до генератора, стартера і регулятору напруги.

Прилади запалювання

43. Перевірити стан і при необхідності очистити поверхню комутатора котушки запалювання, ізолятори свічок і проводів низької і високої напруги від пилу, бруду і масла.

44. Очистити зовнішню поверхню розподільника від бруду і масла. Зняти кришку і протерти внутрішню поверхню кришки розподільника, перевірити стан контактів, при необхідності відрегулювати зазор між ними.

Прилади освітлення і сигналізації

45. Перевірити кріплення і дію приладів освітлення і сигналізації, приладів, задніх ліхтарів, покажчиків повороту, сигналу гальмування і звукового сигналу. Перевірити установку фар і спрямування їх світлового потоку.

Масильні та очисні роботи

46. Виполніть все масильні операції відповідно до карти змащення автомобіля Змінити масло в двигуні .

47. Промити фільтруючий елемент повітряного фільтра вентиляції картера двигуна. Залити свіже масло.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

48. Продути повітрям фільтр тонкого очищення палива.

49. Зняти фільтруючий елемент паливного фільтра - відстійника і промити без розбирання.

Перевірка автомобіля після обслуговування

50. Перевірити після обслуговування роботу агрегатів, вузлів, механізмів і приладів автомобіля на ходу чи на посту діагностики.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

3.КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1.Будова та принцип дії стенду для перевірки форсунок

Стенд, спроектований в конструктивна частині дипломного проекту, для проведення випробувань форсунок дозволяє виконати тести на: герметичність по замикаючому конусу; якість розпилювання; гідравлічну щільність та регулювання тиску початку впорскування.

Стенд для проведення випробувань форсунок складається з столу звареної конструкції, який служить для монтажу обладнання і всієї контрольно-вимірювальної апаратури. Для зручності обслуговування стіл має дві знімні дверки. З правого боку столу знаходиться електроніша для монтажу електрообладнання. На даху столу змонтована стійка з пристосуваннями для установки випробовуваних форсунок. Затиск форсунки до штуцера відбувається за допомогою призми з маховиком. Паливо від гідростанції 3 через фільтри 4 подається до насоса високого тиску 1 і до акумулятора. Насос високого тиску плунжерний односекційний, ручний. Від насоса високого тиску паливо через акумулятор надходить до випробуваної форсунки. Акумулятор призначений для згладжування пульсацій тиску, створюваних насосом. Контроль за тиском в системі високого тиску з допомогою манометра 2. У процесі випробування паливо потрапляє в бак 12, де воно частково осідає, а повітря, забруднене парами палива через патрубок виходить з стенду.

Ціллю проектування даного пристосування являється є підвищення технологічних параметрів стенду, підвищення продуктивності, більш повного і точного визначення параметрів випробовуваних форсунок.

					ДП.208.041.011.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА		
Розроб.	Літвинчук						
Перевір.	Рябчук						
Реценз.							
Н. Контр.	Вензовська						
Затверд.	Руденко				ЖАТФК, гр. Аі-41		
					Літера	Арк.	Аркушів
							10

3.2. Розрахунок приводу.

Двигун через редуктор передає обертання кулачкового диска. Диск, обертаючись, пересуває поршень плунжерного насоса, за рахунок подвійних ходів плунжера відбувається закачування палива або іншої рідини в гідроакумулятор і далі до форсунок.

Необхідна продуктивність плунжерного насоса

Питома витрата палива, g_e ;

$$g_e = 260 \text{ гр/кВт час} = 0,072 \text{ гр/(кВт сек)};$$

Секундна витрата палива, Q ,

$$Q = N \cdot g_e = 500 \cdot 0,072 = 36,11 \approx 40 \text{ гр/сек}; \quad (3.1.)$$

Продуктивність плунжерного насоса, V_H ,

$$V_H = k Q / (\rho \eta) = 2 \cdot 40 / (0,8 \cdot 0,87 \cdot 106) = \quad (3.2.)$$

$$= 115 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{сек} = 115 \cdot 10^3 \text{ мм}^3/\text{сек}; \text{ де,}$$

$k = 2$ – коефіцієнт запасу по продуктивності насоса.

$\rho = 0,87 \cdot 106 \text{ гр/ м}^3$ – щільність дизпалива.

$\eta = 0,8$ – ККД насоса.

Необхідний тиск, P , який розвивається насосом

$$P > 17 \dots 18 \text{ мПа, приймаємо } 25 \text{ мПа} = 25 \cdot 106 \text{ Н/м}^2.$$

Необхідна потужність, двигуна приводу

$$N_{ДВ} = V_H P = 115 \cdot 10^{-6} \cdot 25 \cdot 10^6 = 2875 \text{ Вт} \approx 3 \text{ кВт}. \quad (3.3.)$$

Вибираємо асинхронний електродвигун загального призначення 4АМ90 L2У3.

$N_{ДВ} = 3 \text{ кВт}$; номінальне число оборотів, $n_{ДВ} = 1455 \text{ об/мин} = 24,25 \text{ об/сек}$. $S_{пл} = 1,5 \cdot 32 = 48 \text{ мм}$, - хід плунжера.

4.3. Розрахунок редуктора. Вибір матеріалу для шестерні і колеса

У завданні немає особливих вимог по експлуатації. З умов економічності вибираємо такі матеріали:

					ДП.208.041.011.ЛЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблиця 4.1. - Механічні властивості зубчастої пари

Детали	Марка сталі	Діаметр заготовки мм	Межа міцності σ_B Н/мм ²	Межа текучості σ_t Н/мм ²	Твердість HB.	Термообробка
Колесо	45	100-500	570	290	190	нормалізація
Шестерня	45	до 90	780	440	230	поліпшення

Вибір допустимих напружень

Визначення допустимих контактних напружень по формулі

$$[\sigma]_H = \frac{\sigma_{H\cdot limb} \cdot K_{HL}}{[n]_H} \quad (3.4)$$

де: $[\sigma]_H$ - допустиме контактне напруження; Н/мм².

$\sigma_{H\cdot limb} = (2HB + 70)$ - межа контактної витривалості.

K_{HL} - коефіцієнт довговічності.

$K_{HL}=1$.

$[s]_H$ - коефіцієнт безпеки.

$[s]_H$ - приймаємо 1,2

Приймаємо $[s]_H = 1,2$

Для шестерні.

$$[\sigma]_{HI} = \frac{\sigma_{H\cdot limb} \cdot K_{HL}}{[n]_H} \quad (3.5)$$

$$[\sigma]_{HI} = \frac{(2 \cdot 230 + 70) \cdot 1}{1,2} = 530 \text{ Н/мм}^2.$$

Для колеса.

$$[\sigma]_{H2} = \frac{\sigma_{H\cdot limb} \cdot K_{HL}}{[n]_H} \quad (3.6)$$

$$\frac{(2 \cdot 190 + 70) \cdot 1}{1,2} = 375$$

Визначення середнього допустимої напруги:

$$[\sigma]_H = 0,45([\sigma]_{HI} + [\sigma]_{H2}); \quad (3.7)$$

$$[\sigma]_{H\cdot cp.} = 0,45(530 + 375) = 407,25 \text{ Н/мм}^2.$$

Визначення допустимих напружень на згин

$$[\sigma]_F = \frac{\sigma_{F \lim b}^0}{[n]_F} \quad (3.8)$$

де $[\sigma]_F$ - Допустиме напруження згину, Н/мм².

$\sigma_{F \lim b}^0$ - межа витривалості

$$\sigma_{F \lim b}^0 = 1,8 \cdot HB, \text{ Н/мм}^2.$$

$[s]_F$ - коефіцієнт запасу міцності.

$[s]'_F$ - коефіцієнт нестабільності міцності матеріалу,

$$[s]'_F = 1,75$$

$[s]''_F$ - коефіцієнт способу отримання заготовки

$$[s]''_F = 1,0$$

$$[s]_F = [s]'_F \cdot [s]''_F \quad (3.9.)$$

$$[s]_F = 1,75 \cdot 1 = 1,75$$

Для шестерні.

$$[\sigma]_{F1} = \frac{\sigma_{F \lim b}^0}{[s]_F} \quad (3.10)$$

$$[\sigma]_{F1} = \frac{1,8 \cdot 230}{1,75} = 236,57 \text{ Н/мм}^2$$

Для колеса.

$$[\sigma]_{F2} = \frac{1,8 \cdot 190}{1,75} = 195,43 \text{ Н/мм}^2$$

Визначення міжосьової відстані передачі

$$a_w = K_A \cdot (u+1) \cdot \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot K_{H\beta}}{[\sigma_{Hcp.}]^2 \cdot u^2 \psi_{ba}}} \quad (3.11)$$

де K_A – коефіцієнт типу передачі

$K_A = 43$ - коефіцієнт косозубой передачі

u – передавальне число

$$u = 5$$

					ДП.208.041.011.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

T_2 – крутний момент на валах

$$T_2 = 56 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

K_{HB} – коефіцієнт, що враховує нерівномірність розподілу навантаження по ширині вінця

$$K_{HB} = 1$$

$[\sigma_H]$ – допустиме контактне напруження

ψ_{ba} – коефіцієнт ширини колеса

$$\psi_{ba} = 0,3$$

$$a_{\omega} = 43 \cdot (5 + 1) \cdot \sqrt[3]{\frac{56 \cdot 10^3}{530^2 \cdot 5^2 \cdot 0,3}} = 81,77 \text{ мм},$$

Отримане значення округлити до більшого найближчого значення по ГОСТ 2158-66

Приймаємо $a_{\omega} = 100 \text{ мм}$

Визначення нормального модуля зубчастої передачі

$$m_n = (0,01 \div 0,02) \cdot a_{\omega}$$

$$m_n = 0,01 \cdot 80 = (0,8 \dots 1,6)$$

Отримане значення вибираємо по ГОСТ 9563-60

Приймаємо $m_n = 2 \text{ мм}$

Визначаємо кількість зубів зубчастої пари

$$Z_{\Sigma} = \frac{2 \cdot a_{\omega} \cdot \cos \beta}{m_n} \quad (3.12)$$

де Z_{Σ} - сумарна кількість зубів на шестерні і колесі

β - кут нахилу зубів

$\beta = 8 \div 15^\circ$ - для косозубих передач, в градусах

Приймаємо $\beta = 8^\circ$

$$Z_{\Sigma} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 0,99}{2} = 100 \text{ шт.}$$

					ДП.208.041.011.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Визначити число зубів шестерні і колеса

$$Z_1 = \frac{Z_\Sigma}{u+1} \quad (3.13)$$

$$Z_1 = \frac{100}{5+1} = 17$$

Приймаємо $Z_1 = 17$ шт

$$Z_2 = Z_\Sigma - Z_1 \quad (3.14.)$$

$$Z_2 = 100 - 17 = 83 \text{ шт}$$

Приймаємо $Z_2 = 83$ шт

Уточнюємо передавальне число

$$u_\phi = \frac{Z_2}{Z_1} \quad (3.15)$$

$$u_\phi = \frac{83}{17} = 4,9$$

$$\Delta u = \frac{u_\phi - u}{u} \cdot 100\% \leq 2,5\% \quad (3.16)$$

$$\Delta u = \frac{5 - 4,9}{5} \cdot 100\% = 0$$

$$2\% \leq 2,5\%$$

Висновок: в межах допустимого значення.

Перевірка міжосьової відстані передачі

Стандартна $a_w = 100 \pm 0,2$ мм

$$a_w = 0,5(z_1 + z_2) \cdot \frac{m_n}{\cos \beta} \quad (3.17)$$

$$a_w = 0,5 \cdot (33 + 66) \cdot \frac{1}{0,99} = 99,976 \text{ мм}$$

Висновок: В межах допустимого значення.

Визначаємо ділильний діаметр окружності

$$d_w = z \cdot \frac{m_n}{\cos \beta} \quad (3.18)$$

					ДП.208.041.011.ЛЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$d_{w1} = z_1 \frac{m_n}{\cos \beta} \quad (3.19)$$

$$d_{w1} = 17 \frac{2}{0,59026} = 66,99 \text{ мм}$$

$$d_{w2} = z_2 \frac{m_n}{\cos \beta} \quad (3.20)$$

$$d_{w2} = 66 \cdot \frac{2}{0,59026} = 133,98 \text{ мм}$$

Перевіряємо міжосьову відстань за формулою:

$$a_w = \frac{d_{w1} + d_{w2}}{2} \quad a_w = \frac{66,99 + 133,98}{2} = 100,85 \text{ мм}, \quad (3.21)$$

Висновок: В межах допустимого, $a_w = 100^{+0,3}_{-0,3}$

Визначаємо діаметр окружності виступів

$$d_a = d_w + 2 \cdot m_n$$

$$d_{a1} = d_{w1} + 2 \cdot m_n \quad (3.22)$$

$$d_{a1} = 66,99 + 2 \cdot 2 = 70,99 \text{ мм}$$

$$d_{a2} = d_{w2} + 2 \cdot m_n \quad (3.23)$$

$$d_{a2} = 133,98 + 2 \cdot 2 = 137,98 \text{ мм}$$

Визначаємо діаметр окружності западин

$$d_f = d_w - 2,5 \cdot m_n \quad (3.24)$$

$$d_{f1} = d_{w1} - 2,5 \cdot m_n \quad (3.25)$$

$$d_{f1} = 66,99 - 2,5 \cdot 2 = 61,99 \text{ мм}$$

$$d_{f2} = d_{w2} - 2,5 \cdot m_n \quad (3.26)$$

$$d_{f2} = 137,98 - 2,5 \cdot 2 = 128,98 \text{ мм}$$

Визначаємо ширину вінця

$$b_2 = \Psi_{ba} \cdot a_w \quad (3.27)$$

$$b_2 = 0,3 \cdot 80 = 24 \text{ мм}$$

$$b_1 = b_2 + (5 \div 10) \quad (3.28)$$

					ДП.208.041.011.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$b_1 = 42 \text{ мм}$$

Приймаємо $b_2 = 32$

Визначаємо ступінь точності передачі.

$$v = \omega \cdot r \quad (3.29)$$

$$\text{де: } r = \frac{d_{w1}}{2}, \text{ м} \quad (3.30)$$

$$r = \frac{47,44}{2} = 23,72 \text{ мм} = 0,02372 \text{ м}$$

$$v = 157 * 0,02372 = 3,72 \text{ ,м/с}$$

За отриманою швидкості приймаю 8-у ступінь точності.

Визначення сил в зачепленні

Сили в зачепленні розглядаються доданими в полюсі зачеплення і задають трьома взаємно перпендикулярними складовими.

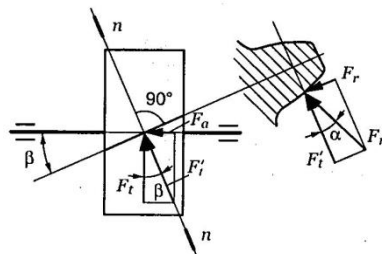


Рисунок 4.1. - Розподіл сил в косозубой передачі

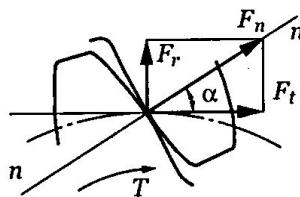


Рисунок 4.2. - Розподіл сил в прямозубой передачі

$$F_{r1} = F_{r2}; F_{t1} = F_{t2}; F_{oc1} = F_{oc2} \quad (3.31)$$

$$F_{t1} = \frac{2T_1}{d_{w1}}; F_{t1} = \frac{2 * 22000}{45,44} = 1541,9 \text{ Н}; \quad (3.32)$$

$$F_{r1} = F_{t1} * \frac{\tan \alpha}{\cos \beta} \quad F_{r1} = 1541,9 * \frac{0,36}{0,99} = 560,69 \quad (3.33)$$

$$F_{oc1} = F_{t1} \cdot \operatorname{tg} \beta \quad (3.34)$$

$$F_{oc1} = 1541,9 \cdot 0,14 = 215,866$$

де α - кут зачеплення, $\alpha = 20^\circ$

Перевірочний розрахунок зубчастої передачі

Перевірка передачі на витривалість по контактним напруженням згідно ГОСТ 21354-87

$$\sigma_H = \frac{270}{a\omega} \cdot \sqrt{\frac{K_H \cdot T_2 \cdot (u+1)^3}{b_2 \cdot u^2}} \leq [\sigma]_H \quad (3.35)$$

де K_H - коефіцієнт навантаження.

$$K_H = K_{Ha} \cdot K_{H\beta} \cdot K_{Hv} \quad (3.36)$$

K_{Ha} - коефіцієнт, що враховує нерівномірність розподілу навантаження між зубами.

$$K_{Ha} = 1,05 \div 1,15$$

Приймаємо $K_{Ha} = 1,05$

$K_{H\beta}$ - коефіцієнт, що враховує нерівномірність розподілу навантаження по ширині вінця.

$$K_{H\beta} = 1 \div 1,15$$

Приймаємо $K_{H\beta} = 1$

K_{Hv} - коефіцієнт динамічності, залежить від навколишнього середовища.

$$K_{Hv} = 1 \div 1,05$$

Приймаю $K_{Hv} = 1$

$$K_H = 1,05 \cdot 1 \cdot 1 = 1,05$$

$$\sigma_H = \frac{270}{80} \cdot \sqrt{\frac{1,05 \cdot 56000 \cdot (5+1)^3}{32 \cdot 2,5}} = 418,995 \text{ Н/мм}^2$$

$$\Delta \sigma_H = \frac{[\sigma]_H - \sigma_H}{[\sigma]} \cdot 100\% = 2,8\% \quad (3.37)$$

$$\Delta \sigma_H = \frac{418,995 - 407,25}{407,25} \cdot 100\% = 2,8\%$$

Висновок: Допускається навантаження до 5%

Висновок: умова міцності дотримується.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

У підсумку стенд буде виглядати рис. 3.3.

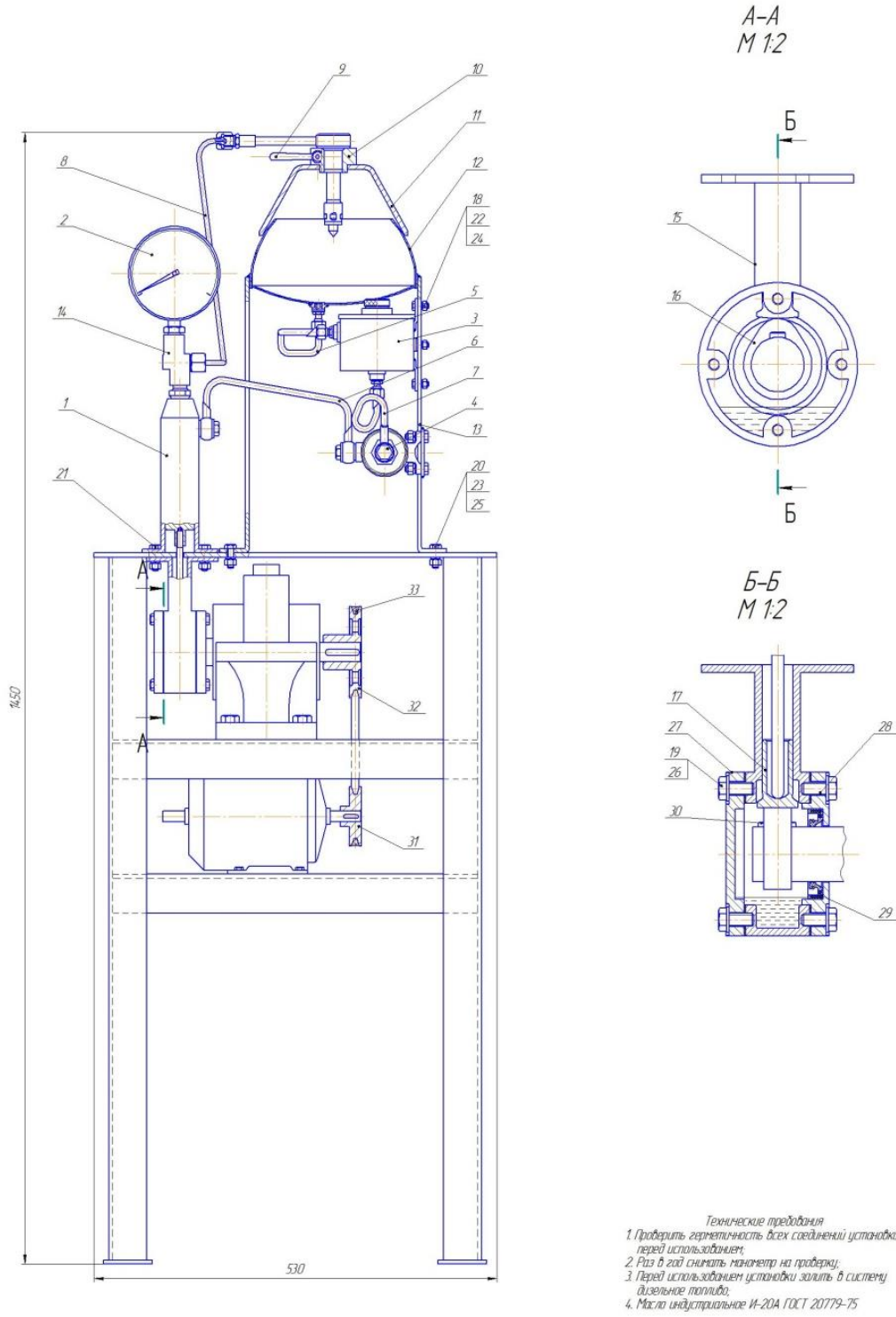


Рисунок 3.3. - Проектований стенд

4.ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Загальна характеристика стану охорони праці в господарстві

Службу по охороні праці підприємства очолює інженер з охорони праці, який підпорядковується керівнику підприємства.

На інженера з охорони праці покладаються та обов'язки:

- проведення вступних інструктажів та навчання з охорони праці;
- навчання і атестація керівників ланок;
- розробка оперативних, річних та комплексних планів;
- забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту;
- контроль стану машин та обладнання;
- контроль виконання заходів з охорони праці;
- забезпечення проведення медичного огляду працівників підприємства;
- проведення паспортизації робочих місць;
- розробка інструкцій по техніці безпеки, виробничій санітарії та пожежній безпеці для працівників підприємства.

На підприємстві ведеться облік нещасних випадків, виробничого травматизму, пов'язаних з життям та здоров'ям працівників. Кожен випадок розслідується в індивідуальному порядку. Для цього створюється комісія, до складу якої входить представник адміністрації, інженер по охороні праці, начальник підрозділу в якому трапився випадок. Основну частину нещасних випадків на підприємстві складають ті, що сталися під час експлуатації та технічного обслуговування техніки та обладнання, пов'язані з порушенням елементарних правил техніки безпеки. Тому та необхідно проводити роз'яснювальну роботу серед працюючих, їх навчання безпечним виробничим прийомам, контроль за додержанням правил техніки безпеки при роботі з технікою та обладнанням, забезпечувати працівників всім необхідним для створення всім необхідним для створення безпечних умов

					ДП.208.041.011.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА		
Розробив	Літвинчук						
Керівник	Рябчук						
Рецензент							
Н. Контр.	Вензовська						
Затвердив	Руденко				ЖАТФК гр. Аі-41		

праці.

4.2. Аналіз травматизму в господарстві

Так як наше підприємство ми тільки ще проектуємо, то виробничого травматизму, професійних захворювань, загальних захворювань та аварій на підприємстві ще не виникло.

4.3 Аналіз потенційних небезпек, які створюються на робочих місцях.

Небезпечними і шкідливими виробничими факторами при виробництві є:

- Термічні опіки (можливість термічного впливу на шкіряний покрив під час дотику до нагрітих поверхонь);
- Електричне травмування (можливість враження електричним струмом при відсутності чи несправності захисних засобів;
- Фізичні травми (можливість травмування органів тіла);
- Частково втрата слуху (вплив дії шуму на органи слуху);
- Наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин (акролеїну, вуглецю оксиду, тощо);
- Знижена температура повітря в холодний період року;
- Недостатнє освітлення;
- Незручна робоча поза;
- Гострі кромки деталей, вузлів, агрегатів, інструмента і пристосування.

4.4 Охорона праці та техніка безпеки при експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті рухомого складу

Експлуатація автомобілів вимагає дотримання певних норм і правил, запобігаючих випадкам виробничого травматизму та збереженню здоров'я водіїв та людей, пов'язаних з використанням, технічним обслуговуванням і ремонтом автомобілів. Водії автомобілів повинні чітко знати вимоги правил техніки безпеки і обов'язково виконувати її на практиці.

При роботі в парку необхідно дотримуватись слідуючих мір безпеки:

1. Перед пуском двигуна автомобіль загальмовують стоянковим гальмом, а ричаг коробки передач встановлюють в нейтральне положення;

					ДП.208.041.011.ПЗ	

2. Технічне обслуговування і ремонт машин проводять лише при непрацюючому двигуні;

3. Забороняється виконувати роботи на автомобілях з знятими колесами і вивішеними на домкратах та телях (необхідно встановлювати підставки);

4. Рух машин на території парку повинен виконуватись з швидкістю не більше – 5км/год;

5. Не допускається тривала робота двигуна в критих приміщеннях.

До технічного стану автомобілів також ставляться вимоги техніки безпеки. Вітрове і бокове скло кабіни повинні забезпечувати добру видимість. Склоочисники повинні бути справними, добре очищати вітрове скло. Випускні труби двигуна не повинні пропускати шкідливі гази в кабіну і під капот. Не допускається підтікання води, масла, палива в двигуні і його системах. Рульове керування повинно забезпечити легкість і надійність керування на всіх швидкостях і в будь-яких дорожніх умовах. Вільний хід рульового колеса повинен бути не більше встановленої норми. Гальмівна система повинна забезпечувати зупинку автомобіля у відповідності з Правилами дорожнього руху і одночасність початку гальмування всіх коліс. Шини допускаються до експлуатації при відсутності проривів та тріщин, при допустимій висоті протектора і тиску в них відповідно норми. Прилади електрообладнання повинні працювати надійно на всіх режимах, особливо прилади освітлення та сигналізації. Не допускається іскріння в проводах і клеммах. Автомобілі з несправним освітленням, стоп-сигналом, задніми фонарями не допускаються до експлуатації. На автомобілі обов'язково повинні бути встановлені дзеркала заднього виду. В зчепленні автомобіля з причепом повинен бути додатковий трос або ланцюг, який запобігає відриванню причепа. Автомобілі повинні комплектуватись вогнегасниками, а бензовози металевим ланцюгом для заземлення.

Всі роботи по технічному обслуговуванні і ремонту слід проводити на спеціально обладнаних постах. При встановленні автомобіля на пост технічного обслуговування слід загальмувати його стоянковим гальмом,

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

вимкнути запалення, під колеса підложити не менше двох упорів. Перед виконанням контрольно-регулювальних операцій на непрацюючому двигуні слід застебнути рукава, забрати звисаючі кінці одягу. На рульове колесо вивішується табличка „Не пускати – працюють люди”. При знятті вузлів і деталей, вимагаючих прикладання великих фізичних зусиль, необхідно користуватись знімачами. При запуску двигуна вручну слід остерігатися зворотних ударів і застосовувати правильні прийоми захвата пускової рукоятки. При використанні підігрівача особливу увагу необхідно звертати на його справність, відсутність підтікання палива, працюючий підігрівач не повинен залишатися без догляду. Обслуговування трансмісії при працюючому двигуні забороняється. При обслуговуванні трансмісії поза оглядовою ямою або естакадою необхідно користуватися лежачими. При знятті і встановленні ресор необхідно попередньо розвантажити їх шляхом підняття рами і встановлення її на підставки. При знятті коліс також слід поставити автомобіль на підставки, а під не зняті колеса підкласти упори. Виконувати будь-які роботи на автомобілі, вивішеному тільки на одних піднімачах (домкратах, телях і т.д.), забороняється. Не можна підкладати під вивішений автомобіль диски коліс, каміння та інші сторонні предмети.

Інструмент, що використовується при роботах по технічному обслуговуванню і ремонту автомобіля, повинен бути справним.

Після виконання всіх робіт перед запуском двигуна і рухом машини необхідно впевнитись, що всі люди, які приймали участь в роботах, знаходяться на безпечній відстані, а обладнання та інструмент не зашкоджують рухові. Перевірка і випробування на ходу рульового керування і гальмівних систем повинні виконуватись на обладнаній площадці.

При роботі на оглядових канавах і підйомних пристроях слід виконувати наступні вимоги:

а) при постановці машини на оглядову канаву (естакаду) вести машину з малою швидкістю і слідкувати за правильним положенням коліс відносно направляючих реборд оглядової канава;

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- б) поставлену на оглядову канаву або підйомний пристрій машину слід загальмувати стоянковим гальмом і встановити упори під колеса;
- в) користуватись переносними лампами в оглядовій канаві можна лише з напругою не вище 12В;
- г) не курити і не запалювати відкритого вогню під машиною;
- д) не слід складати інструмент і деталі на раму та інші місця, звідки вони можуть впасти на працюючих;
- е) перед з'їздом з канави (естакади) впевнитись, що під машиною не має людей, інструменту або обладнання;
- є) слід остерігатися отруєння відпрацьованими газами та парами палива в канавах.

При роботі з бензином необхідно дотримуватися правил безпеки користування та зберігання. Для видалення пролитого бензину застосовуються опилки, пісок та ін. Особливої безпеки потребує користування антифризами. Після обслуговування системи охолодження необхідно ретельно вимити руки, адже антифризи містять сильнодіючий яд – етиленгліколь. При попаданні антифризів в організм можливе сильне отруєння. Гальмівні рідини та їх пари також можуть викликати отруєння, тому необхідно дотримуватись мір обережності. Кислоти при попаданні на шкіру викликають сильні опіки, необхідно швидко витерти дану ділянку тіла і промити сильним струменем води. Відпрацьовані гази, що виходять з двигуна, містять в своєму складі окис вуглецю, вуглекислий газ та інші речовини, які можуть викликати сильне отруєння і навіть смерть людини. Це завжди повинні пам'ятати водії та приймати міри по попередженню отруєнь відпрацьованими газами. При виконанні контрольних-регулювальних робіт, пов'язаних з необхідністю пуску двигуна в закритому приміщенні, необхідно забезпечити відведення газів від глушника зовні.

При роботі з електроінструментом необхідно перевірити справність та наявність заземлення. Під час роботи з інструментом (127-220В) слід одягати захисні рукавиці та користуватись гумовим ковриком або дерев'яним сухим

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

мостиком. При будь-якій несправності електроінструмента роботу слід припинити.

При виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт при перевезенні вантажів повинні дотримуватись правил техніки безпеки. Забороняється виконувати ремонтні роботи і технічне обслуговування автомобіля при навантажувально-розвантажувальних роботах.

Водій повинен знати причини виникнення і правила гасіння пожежі в парку і на автомобілі.

4.5 Охорона навколишнього середовища

Аналіз впливу транспорту на навколишнє природне середовище підтверджує необхідність проведення широкомасштабної політики екологічної безпеки. Ключовими проблемами забезпечення екологічної безпеки на транспорті являється зниження його впливу на атмосферу, водні об'єкти, земельні ресурси, захист від транспортного шуму і вібрації, забезпечення екологічної безпеки населення, зниження шкоди природним ресурсам, збереження якості природного середовища.

Для реалізації політики екологічної безпеки проводиться комплекс застережних заходів, направлених на підвищення екологічних характеристик рухомого складу та інфраструктури транспорту. Ці заходи по напрямках діяльності поділяються на чотири групи:

- організаційно-правові;
- архітектурно-планувальні;
- конструкторсько-технічні;
- експлуатаційні.

Конструкторсько-технічні заходи направлені на покращення екологічних показників транспортних засобів та скорочення викидів шкідливих речовин.

Підвищення економічності двигунів досягається удосконаленням їх конструкцій та дозволяє скоротити витрату палива і відповідно знизити викиди забруднюючих речовин.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Своєчасне технічне обслуговування і ремонт рухомого складу при наявності відповідної матеріально-технічної бази та кваліфікованих кадрів ремонтних служб будуть сприяти забезпеченню нормативного рівня викидів.

Для підтримання екологічних параметрів транспортних засобів в експлуатації на допустимому рівні необхідний періодичний контроль технічного стану транспортних засобів з використанням діагностування.

4.6.Розрахункова частина

4.6.1. Розрахунок освітлення ремонтного цеху

Природне освітлення здійснюється через вікна розміром 1500*1800 мм. Загальну площу вікон обчислюємо за формулою:

$$\sum Fb = \frac{F_{min} \cdot n_0 \cdot e_m \cdot k}{100 \cdot r_0 \cdot n_1}, \quad (4.1)$$

де F - площа підлоги, m^2 ;

e_{min} - мінімальний коефіцієнт природного освітлення, $e_{min}=0,5$;

n_0 -світлова характеристика вікон, $n_0=11$;

K - коефіцієнт що враховує затемнення вікон сусідніми будівлями, $K=1$;

r_0 - коефіцієнт світлопропускання з врахуванням затінення, $r_0=0,75$;

n_1 коефіцієнт, що враховує відбивання світла від внутрішніх поверхонь приміщення, $n_1=1,2$.

$$\sum Fb = \frac{362 \cdot 0,5 \cdot 11 \cdot 1}{100 \cdot 0,75 \cdot 1,2} = 22,1 \text{ м}^2.$$

Розрахуємо загальну кількість за формулою:

$$n = \sum Fb, \quad (4.2)$$

де Fb - площа одного вікна, $Fb=2,7m^2$. Приймаємо 8 вікон розміром 1500*1800 мм.

Штучне освітлення здійснюється за допомогою ламп розжарювання. Необхідна кількість ламп для штучного освітлення визначається формулою:

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$n_{\text{л}} = \frac{K \cdot F_{\text{п}} \cdot E_{\text{min}} \cdot Z}{F \cdot n_0}, \quad (4.3)$$

де F - світловий потік для лампи 200 Вт, $F=2510$ Лк;

K - коефіцієнт запасу, $K=1,3$;

$F_{\text{п}}$ - площа підлоги приміщення, $F_{\text{п}}=362$ м²;

E_{min} - освітленість по нормі для молокопереробних підприємств,

$$E_{\text{min}} = 100 \text{ Лк};$$

Z - коефіцієнт нерівномірності освітленості, $Z=0,8$;

n_0 - коефіцієнт використання світлового потоку, $n_0=0,57$;

$n_{\text{л}}$ - кількість ламп.

Перетворивши дану формулу і здійснивши розрахунки визначимо кількість ламп:

$$n_{\text{л}} = \frac{1,3 \cdot 362 \cdot 100 \cdot 0,8}{2510 \cdot 0,57} = 26,3 \text{ шт.}$$

Приймаємо 26 ламп розжарювання потужністю 200 Вт.

Територія підприємства в нічний час повинна освітлюватись. Освітленість на рівні землі в горизонтальній площині для головних проїздів не менше 15 Лк, для інших проїздів і проходів 10 Лк, для місць навантаження готової продукції і розвантаження сировини 25 Лк.

4.6.2. Розрахунок вентиляції

Розрахунок повітрообміну:

Повітрообмін потрібен для виводу пилу та вологи, які утворюються - під час роботи технологічного обладнання. Для їх видалення використовують механічну вентиляцію. Розрахуємо величину повітрообміну в цеху

$$W_{\text{в}} = V_{\text{п}} K, \quad (4.4)$$

де $V_{\text{п}}$ - об'єм приміщення, $V_{\text{п}}= 1267$ м³;

$$n = \frac{22,1}{2,7} = 8,2 \text{ шт.}$$

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

К- годинна кратність обміну повітря, для
молокопереробних цехів прийнято К=3.

$$W_B = 1267 \cdot 3 = 3801 \text{ М}^3/\text{год.}$$

Діаметр повітропроводу розрахуємо за формулою:

$$d = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{W_B}{V_B}}, \quad (4.5)$$

де V_B -швидкість повітря в повітропроводі, $V_B=15\text{м/с}$.

$$d = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{3801}{3,14 \cdot 15}} = 0,299 \text{ м.}$$

Діаметр повітропроводу приймаємо 0,3 м.

Природна вентиляція незалежно від наявності штучної, забезпечується вентиляційними отворами і квартирками (загальна площа 25-30% площі вікон).

Для виробничих цехів, підсобних приміщень і побутових служб обладнується механічна вентиляція із врахуванням діючих норм і технічних умов СНіП II-33-75.

Природна вентиляція незалежно від наявності штучної, забезпечується вентиляційними отворами і квартирками (загальна площа 25-30% площі вікон).

Робітники забезпечуються доброякісною питною водою, температура повинна бути не нижче 8°C і не вище 20°C .

4.7. Пожежна профілактика.

Пожежна безпека повинна задовольняти вимоги типових правил пожежної безпеки для об'єктів сільськогосподарського виробництва.

Згідно закону України «Про пожежну безпеку» інженер з охорони праці повинен:

- забезпечити дотримання протипожежного режиму;
- організувати навчання робітників правилам протипожежного захисту;
- Розробити інструкцію з правил пожежної безпеки в цеху.

Вибір типу та визначення необхідної кількості вогнегасників

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Необхідна кількість вогнегасників та їх тип визначаються залежно від їх вогнегасної спроможності, граничної захищеної площі, категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою, а також класу пожежі, горючих речовин та матеріалів у приміщенні або на об'єкті. Відповідно до міжнародного стандарту (ISO №3941-77) всі пожежі поділяються на 5 класів (табл. 6).

Класифікація пожеж

Таблиця 6

Клас пожежі	Характеристика горючих речовин та матеріалів або об'єкта, що горить
A	Тверді речовини, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, текстиль, папір)
B	Горючі рідини або тверді речовини, які розтоплюються при нагріванні (нафтопродукти, спирти, каучук, стеарин, деякі синтетичні матеріали)
C	Горючі гази
D	Метали та їх сплави (алюміній, магній, лужні метали)
E	Устаткування під напругою

Так як наше проектоване підприємство має площу 1267 м³ та дивлячись на зміст таблиці 6 ми можемо зробити висновок, що наше приміщення має клас пожежі E.

Тепер нам потрібно вибрати категорію пожежної небезпеки до якої відноситься наше приміщення. Дивлячись на зміст таблиці 7 робимо висновок, що наше приміщення має категорію Д.

Класифікація категорій пожежної небезпеки приміщень

Таблиця 7

Категорія	Характеристика приміщення
<i>A</i> (вибухонебезпечні приміщення)	Горючі гази, легкозаймисті речовини з температурою спалаху не більше 28 °С в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при спалахуванні котрих розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, що здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним, в такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5кПа.
<i>Б</i> (вибухопожежо	Вибухонебезпечний пил і волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28 °С та горючі рідини за

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

-небезпечні приміщення)	температурних умов і в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.
В (пожежо-небезпечні приміщення)	Горючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини, матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним горіти лише за умов, що приміщення, в яких вони знаходяться або використовуються, не належать до категорій А та Б.
1Г	Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, спалимі рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.
Д	Негорючі речовини та матеріали в холодному стані. Класифікація пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зон визначається ДНАОП 0.00-1.32.01 "Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок" (ПБЕ).

Тепер визначаємо оснащення нашого приміщення вогнегасниками з таблиці 8.

Рекомендації щодо оснащення приміщень пересувними вогнегасниками

Таблиця 8

Категорія приміщення	Гранична захищувана площа, м ²	Клас пожежі	Пінні та водні вогнегасники місткістю 10 л	Порошкові вогнегасники місткістю, л			Хладонові вогнегасники місткістю 2(3) л	Вуглекислотні вогнегасники місткістю л	
				2	5	10		2 (3)	5 (8)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
А, Б (горючі гази і рідини)	200	А	2++	-	2+	1++	-	-	-
		В	4+	-	2+	1++	4+	-	-
		С	-	-	2+	1++	4+	-	-
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		Е	-	-	2+	1++	-	-	2++
В	400	А	2++	4+	2++	1+	-	-	2+
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		Е	-	-	2++	1+	2+	4+	2++
Г	800	В	2+	-	2++	1+	-	-	-
		С	-	4+	2++	1+	-	-	-
Г, Д	1800	А	2++	4+	2++	1+	-	-	-
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		Е	-	2+	2++	1+	2+	4+	2++
Громадські будівлі та споруди	800	А	4++	8+	4++	2+	-	-	4+
		Е	-	-	4++	2+	4+	4+	2++

Дивлячись на зміст таблиці 8 та знаючи площу нашого приміщення робимо висновок, що категорія приміщення Д, площа 1267 м³, клас пожежі Е, необхідність вогнегасників 2 шт., ємкістю по 5 л., вид вогнегасників – порошкові.

4.8.Розробка інструкції з охорони праці

Інструкція

з охорони праці № 14

для слюсаря з ремонту автомобілів

1.ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ.

1.1. До роботи слюсарем з ремонту автомобілів допускаються особи не молодше 18 -років, які пройшли відповідне навчання та визнані придатними для цієї роботи медичною комісією.

1.2. Слюсар, що приймається на роботу, повинен пройти вступний інструктаж з охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки, прийомів та способів надання долікарської допомоги потерпілим,бути ознайомлений під розписку з умовами праці, правами та пільгами за роботу в шкідливих та небезпечних умовах праці, про правила поведінки при виникненні аварій.

Слюсар з ремонту автомобілів повинен пройти до початку роботи первинний інструктаж з безпечних прийомів – виконання робіт безпосередньо на робочому місці. Про проведення вступного інструктажу та інструктажу на робочому місці робляться відповідні записи в журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці. При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував.

1.3. Працівник після первинного інструктажу на робочому місці має протягом 2-15 змін (залежно від стажу, досвіду і характеру роботи) пройти стажування під керівництвом досвідченого кваліфікованого слюсаря з ремонту автомобілів, який призначається наказом (розпорядженням) по підприємству.

1.4. Позаплановий інструктаж з правил та прийомів безпечного ведення роботи і охорони праці працівник повинен проходити:

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- періодично, не рідше одного разу у квартал;
- при незадовільних знаннях з охорони праці не пізніше місячного строку;
- у зв'язку з допущеним випадком травматизму або порушенням вимог охорони праці, що не призвело до травми.

1.5. Для слюсаря з ремонту автомобілів передбачений такий спецодяг та засоби індивідуального захисту: костюм віскозно-лавсановий, рукавиці комбіновані; при роботі з етильованим бензином додатково: фартух прогумований, рукавичні гумові; на зовнішніх роботах взимку додатково: куртка бавовняна на утепленій прокладці, брюки бавовняні на утепленій прокладці.

1.6. При роботі слюсаря з ремонту автомобілів на працюючого можуть впливати наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- рухомі частини машин і механізмів;
- електричний струм при замиканні його на корпус устаткування;
- підвищена загазованість повітря;
- фактори мікроклімату, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормам.

1.7. Не сушіть спецодяг, спецвзуття та інші горючі предмети на паропроводах або в інших місцях, де можливе займання.

1.8. При необхідності користуйтеся справною переносною електролампою напругою 12 В із захисною сіткою у вибухозахищеному виконанні.

1.9. Умійте правильно користуватись первинними засобами пожежогасіння.

1.10. Для запобігання пожежі і можливості вибуху виконуйте такі правила:

- забороняється курити і користуватися відкритим вогнем поблизу місць стоянки автомобілів і збереження горючих речовин.
- курити дозволяється тільки в спеціально відведених місцях, недопалки слід викидати в металеві ящики для недопалків;
- у виробничих приміщеннях заборонено зберігання легкозаймистих (бензин, дизельне паливо) і вибухових речовин, балонів з газом.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

- прибирання приміщення з застосуванням легкозаймистих і горючих рідин (бензину, дизпалива);

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- залишати в приміщеннях після закінчення роботи електроприлади і технічне обладнання, підключене до електромережі;
- користуватися електронагрівальними приладами в місцях, необладнаних спеціально для цієї мети;
- користуватися опалювальними приладами саморобного виробництва;
- виконувати роботи із застосуванням відкритого вогню в непередбачених для цього місцях, а також користуватися відкритим вогнем для освітлення.

1.11. У разі травмування на виробництві звертайтеся за допомогою в медпункт і повідомте про це адміністрацію.

1.12. Умійте надавати першу (долікарську) допомогу при:

- кровотечах, переломах;
- опіках;
- ураженні електричним струмом;
- отруєннях;

1.13. Виконуйте такі правила особистої Гігієни:

- залишайте всі особисті речі і верхній одяг у гардеробі;
- приймайте їжу і паліть тільки у спеціально влаштованих для цього місцях;

1.14. Не захащуйте евакуаційні проходи і не використовуйте запасні евакуаційні виходи для складування в них матеріалів та інших предметів

1.15. Робочий одяг забороняється прати в легкозаймистих речовинах (бензин, дизпаливо). Забруднений спецодяг необхідно періодично прати в спеціально призначеному приміщенні (пральні).

1.16. Виконувати дозволяється тільки ту роботу, яка доручена майстром.

Забороняється впускати автомобіль на ремонт, на підйомники, вантажопідйомні механізми без дозволу. При виявленні несправності обладнання, пристосувань та інструментів, необхідно повідомити майстра.

2. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ.

2.1. Переконайтесь у тому, що робоче місце не захащене сторонніми предметами, прибране і добре освітлене, на підлозі і на робочих майданчиках немає слизьких ділянок.

2.2. Одягніть спецодяг, застібніть його на всі гудзики, волосся приберіть під

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

головний убір. Працювати в легкому взутті (сандалях, кедах та ін.) заборонено.

2.3. Підготуйте до роботи інструмент, пристосування.

Переконайтесь в тому, що інструмент відповідає наступним вимогам:

- молотки повинні бути насаджені на рукоятки овального перетину, які виготовлені з деревини твердої породи і закріплені металевими клинками;
- гайкові ключі повинні бути справними і відповідати розмірам болтів і гайок. Нарощувати ручку ключа (збільшувати) сторонніми предметами забороняється;
- ізоляція провoda електроінструмента не повинна мати пошкоджень.

2.4. Виконуйте такі вимоги виробничої санітарії:

- при захворюванні необхідно звернутися в медпункт за допомогою;
- у приміщенні має бути аптечка з необхідним набором медикаментів для надання першої (долікарської) допомоги потерпілому;
- робоче місце та проходи до нього повинні бути добре освітлені (згідно з санітарними нормами і правилами).

2.5. Приймайте зміну у встановленому порядку.

2.6. Перевіряти наявність і справність освітлення і заземлення електрообладнання

3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ.

3.1. Ремонт або обслуговування автомобіля дозволяється виконувати якщо автомобіль загальмований ручним гальмом, ввімкнена нижча передача, вимкнене запалювання, а на автомобілі з дизельним двигуном перекрита подача палива, на рульове колесо вивішена табличка з написом «Двигун не запускати – працюють люди», а під колеса встановлено не менше двох противідкатних клинів.

3.2. При підніманні автомобіля домкратом, останній необхідно встановлювати на рівну тверду поверхню без перекосів, попередньо підклавши під не зняті колеса противідкатні клини. Якщо не вистачає висоти підйому домкрата, під домкрат дозволяється підкласти дошку; забороняється підкладати під домкрат випадкові предмети – цеглу, каміння, колесні диски

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

та інше.

3.2. Під час піднімання автомобіля домкратом необхідно слідкувати за тим, щоб не допустити перекосу (нахилу) домкрата, що може призвести до падіння автомобіля.

3.4. При зніманні колеса, під виважений автомобіль необхідно встановити підставки-козлики.

3.5. Перед підніманням автомобіля на підйомнику необхідно переконатися у відсутності поблизу людей і в тому, що автомобіль встановлений на підйомник правильно і без перекосів. Після піднімання автомобіля, на механізм керування підйомником вивісити плакат – «Підйомник не включати – працюють люди», а для попередження самовільного опускання підйомника встановити штир-обмежувач.

3.6. Роботи на висоті (понад 1,5м) необхідно виконувати з стійких підставок або драбин-стрем'янок, попередньо вдягнувши захисну каску.

3.7. Забороняється ремонтувати і обслуговувати автомобіль, який вивішений на тросі вантажопідйомного механізму.

3.8. Перед зніманням ресор їх необхідно розвантажити від ваги автомобіля, встановивши під раму підставки-козлики. При встановленні ресори, суміщення вушка з сергою необхідно перевіряти за допомогою конусної оправки, перевіряти співвісність пальцем заборонено.

3.9. Знімання, транспортування і встановлення важких агрегатів і деталей двигуна, коробки передач, переднього і заднього мостів виконувати за допомогою вантажопідіймальних зйомників і пристроїв, які забезпечують повну безпеку робіт.

3.10. Забороняється виконувати роботи по ремонту і обслуговуванню автомобіля з працюючим двигуном (за винятком окремих випадків - діагностика та регулювання двигуна).

3.11. Під час заїзду автомобіля в бокс, на місце ремонту, або при виїзді, необхідно уважно стежити за автомобілем і не знаходитись в небезпечній зоні – між двома автомобілями, в зоні воріт, щоб не допустити затискання і наїзду автомобілем

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3.12. При поставленні на місце ремонту несправного автомобіля на жорсткому зчепленні, перед тим, як розчеплювати автомобілі, необхідно вжити заходи по недопущенню самовільного руху несправного автомобіля, підклавши під колеса не менше двох противідкатних клинів.

3.13. Забороняється знаходитись в оглядовій канаві під час заїзду або виїзду автомобіля.

3.14. При роботі з ручним електроінструментом, гайковертом, шліфувальною машинкою, необхідно дотримуватись інструкції з охорони праці для працюючих з електроінструментом.

3.15. При огляданні затемнених місць для освітлення необхідно використовувати переносні світильники напругою не більше 42В з запобіжною сіткою. В оглядових канавах переносні світильники повинні бути напругою не вище 12В. Використовувати переносні світильники напругою 220В забороняється.

3.16. При рубанні зубилом, кернінні, вибиванні будь-яких деталей та інших подібних роботах необхідно користуватися захисними окулярами.

Інструмент ударної дії (зубило, керн, виколотки, просічки) повинні мати рівну тильну частину без тріщин, задирок і скосів.

3.17. Забороняється огляд і ремонт автомобіля в оглядовій канаві без захисних окулярів.

3.18. Забороняється запускати двигун, заїжджати (виїжджати), переганяти автомобіль в інше місце – ці роботи повинен виконувати водій даного автомобіля, або водій – перегонник.

3.19. При роботі поблизу оглядової канави, переході через оглядову канаву необхідно використовувати спеціальні трапи-містки, бути уважним, щоб не допустити падіння в оглядову каналу.

3.20. Перед виконанням робіт під піднятою кабіною (автомобілів з відкидними кабінами), а також під піднятим капотом необхідно переконавшись в надійності фіксування кабіни (капоту) в піднятому, положенні. Перед опусканням (закриванням) відкидної кабіни (капоту) необхідно переконавшись у відсутності під ним людей.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3.21.Перед вмиканням будь-якого механічного обладнання (кран-балки, підйомника, гайковерта) необхідно переконатися у відсутності небезпеки для оточуючих (працюючих) людей, яка може виникнути від пуску і роботи цього обладнання.

3.22. Працювати на заточному верстаті без використання захисного екрану або захисних окулярів забороняється. Слідкувати за тим, щоб зазор між абразивним кругом і упором був не більше 3 мм, а сам упор був закріплений; оброблювану деталь підводити до круга плавно, притискаючи її до упору.

3.23.При відкручуванні (закручуванні) болтів, гайок гайковим ключем необхідно його правильно підібрати по розміру болта (гайки) і уважно слідкувати за зусиллям, яке прикладається до ключа, щоб не допустити зривання (злизування) гранок і удару рукою об частини автомобіля.

4.ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІСЛЯ ЗАКІНЧЕННЯ РОБОТИ.

4.1. Вимкнути все електроустаткування, протерти підлогу, оглядову канаву від мастильних матеріалів і бруду ганчірками або тирсою і викинути їх у спеціально призначений металевий ящик.

4.2. Поскладати акуратно на стелажі або підлозі деталі і вузли, зняті з автомобіля, поскладати в шухляди інструмент і пристосування.

4.3. Повідомити майстра про виконану роботу, несправності в обладнанні і устаткуванні, які мали місце в процесі роботи.

4.4.Вимити руки і лице теплою водою з миючими засобами.

4.5.Робочий спецодяг зняти і здати у призначене для зберігання місце.

5. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ.

5.1. При виникненні пожежі на автомобілі або займанні електропроводки необхідно негайно вимкнути акумуляторну батарею вимикачем маси (або перерубати кабель, що з'єднує акумуляторну батарею з «масою» автомобіля) і негайно розпочати гасіння пожежі.

5.2. При займанні електрообладнання, проводки, обшивки салону, сидінь – слід використовувати любий з вогнегасників:

-вуглекислотний (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8);

-вуглекислотний-брометиловий; -порошковий (ОП);

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Для гасіння палаючого бензину, або інших легкозаймистих речовин, слід використовувати тільки:

-порошковий, хімічний, пінний, вуглекислотно-брометиловий вогнегасники або пісок. Використовувати воду для гасіння палаючого бензину не дозволяється, з метою запобігання розповсюдження вогню разом з розтікаючою водою.

5.3. Якщо автомобіль, на якому сталося займання, знаходиться в цеху, боксі або поблизу інших автомобілів і є можливість розповсюдження вогню, необхідно за допомогою іншого автомобіля і буксирувального тросу, витягнути палаючий автомобіль з цеху (боксу) від інших автомобілів в безпечне місце.

5.4. Відразу ж після займання необхідно викликати пожежну допомогу за номером 101 і повідомити керівника.

5.5. При ураженні електричним струмом першочергово необхідно звільнити потерпілого від дії струму шляхом швидкого вимкнення електроустаткування, до якого доторкається потерпілий, найближчим вимикачем, рубильником або іншим вимикаючим апаратом.

5.6. При неможливості швидкого вимкнення напруги необхідно відділити потерпілого від струмоведучих частин, до яких він дотикається, одним з таких способів:

- сухою дошкою або палкою відкинути дрід (кабель) від потерпілого;
- при напрузі до 1000В потерпілого можна відтягнути за його одяг, якщо він сухий, при цьому не можна дотикатися тіла потерпілого, його взуття, оточуючих металевих предметів.

Можна також ізолювати руки діелектричними рукавицями або обмотати їх сухою ганчіркою, шарфом і т.п.

- перерубати провід сокирою або лопатою з сухим дерев'яним держаклом.

Потерпілого після звільнення його від дії струму слід покласти на підстилку і забезпечити повний спокій, після чого негайно викликати лікаря і швидку медичну допомогу.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок собівартості стенду для перевірки форсунок

Вартість конструктивної розробки – це грошовий вираз затрат праці та витрат матеріальних ресурсів на виготовлення розробки.

Вартість складається з прямих і непрямих (накладних) витрат.

Вартість конструктивної розробки визначається за формулою:

$$B_{розр} = C_{п} + C_{н}, \quad (5.1)$$

де $C_{п}$ - прямі витрати на виготовлення конструктивної розробки, грн.;

$C_{н}$ - непрямі (накладні) витрати на виготовлення конструктивної розробки, грн.

Прямі витрати на виготовлення конструктивної розробки визначаються за формулою:

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

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

$C_{м}$ - вартість матеріалів, необхідних для виготовлення конструктивної розробки, грн.;

$C_{з.ч.}^{с.д.}$ - вартість запасних частин та стандартних деталей, необхідних для виготовлення конструктивної розробки, грн.

Повна заробітна плата виробничих працівників складається з основної оплати праці, додаткової оплати праці та нарахувань на заробітну плату

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

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

					ДП.208.041.011.ПЗ				
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата					
Розробив	Літвинчук				ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Рябчук						61	5	
Рецензент						ЖАТФК гр. Аі-41			
Н. Контр.	Вензовська								
Затвердив	Руденко								

$C_{\text{дод}}$ - додаткова заробітна плата виробничих працівників, грн.;

$\sum C_{\text{відр}}$ - сумарні відрахування на заробітну плату, грн.

Основна заробітна плата виробничих працівників визначається за формулою

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

де T - трудомісткість роботи, год.;

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

Сумарна трудомісткість робіт на виготовлення конструктивної розробки (токарні, свердлильні, фрезерні, зварювальні, ливарні, слюсарні та малярні роботи) становить 8,35люд-год.

$$C_{\text{осн}} = 8,35 \cdot 50,31 = 420,08 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата виробничих працівників визначається у відсотковому відношенні від основної оплати праці – 10%

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

$$C_{\text{дод}} = \frac{420,08 \cdot 10}{100} = 42,08 \text{ грн}$$

ЄСВ становить 22%

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

$$УС_{\text{відр}} = \frac{22 \cdot (420,08 + 42)}{100} = 101,08 \text{ грн.}$$

$$Сз.п. = 420,08 + 42 + 101,08 = 563,18 \text{ грн.}$$

Вартість збірних одиниць та деталей, необхідних для виготовлення конструктивної розробки представлена в таблиці 5.1.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1.

Ціна збірних одиниць та деталей для виготовлення пристосування

№ п/п	Збірна одиниця/Деталь	Ціна, грн
1	<i>Насос</i>	2400
2	<i>Манометр</i>	350
3	<i>Бачок</i>	300
4	<i>Фільтр</i>	100
5	<i>Паливопровід</i>	80
6	<i>Редуктор</i>	1600
7	<i>Електродвигун з приводом</i>	4800
8	<i>Паливопровід</i>	240
9	<i>Рукоятка</i>	200
10	<i>Втулка стяжна</i>	100
11	<i>Ковпак</i>	50
12	<i>Посудина</i>	100
13	<i>Підставка</i>	120
14	<i>Трійник</i>	200
15	<i>Корпус</i>	500
16	<i>Кулачок</i>	80
17	<i>Штовхач</i>	150
Всього		11370

Сумарна вартість стандартних деталей (болти, шайби, гайки, кришки, шків), необхідних для виготовлення конструктивної розробки становить 500 гривень.

$$C_{п.}=563+11370+500=12433 \text{ грн.}$$

Непрямі (накладні) витрати визначаються у відсотковому відношенні від суми основної і додаткової оплати праці виробничих працівників

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

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

де H - відсоток непрямих (накладних) витрат

$$C_H = \frac{70 \cdot (420,08 + 42)}{100} = 323,45 \text{ грн.}$$

$$B_{\text{розр}} = 12433 + 323,45 = 12756,45 \text{ грн.}$$

5.2 Розрахунок економічної ефективності пристосування.

Річний економічний ефект від впровадження пристосування визначається за формулою

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

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.;

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

$$E_{\text{річ}} = 155(1 \cdot 50,31 - 0,4 \cdot 50,31) = 4665,5 \text{ грн.}$$

Визначення терміна окупності вартості конструктивної розробки.

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

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

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

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

$$T_{\text{окуп}} = \frac{12756,45}{4665,5} = 2,7 \text{ року}$$

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

5.3 Розрахунок собівартості ТО-2 для автомобіля КАМАЗ-5320.

Вартість основної заробітної плати на виконання ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320 розраховуємо за формулою (6.4)

$$C_{\text{осн}} = 10,7 \cdot 50,31 = 538,31 \text{ грн.}$$

Вартість основної заробітної плати на виконання ТО-2 автомобіля КАМАЗ-5320 розраховуємо за формулою (6.5)

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$C_{\text{дод}} = \frac{538,31 \cdot 10}{100} = 53,83 \text{ грн}$$

Непрямі витрати визначаємо за формулою (6.8)

$$C_{\text{Н}} = \frac{70 \cdot (538,3 + 53,8)}{100} = 414,45 \text{ грн.}$$

ЄСВ становить 22%

$$УС_{\text{відр}} = \frac{22 \cdot (538,3 + 53,8)}{100} = 130,26 \text{ грн.}$$

Вартість матеріалів на ТО-2 (мастило, паливо, фільтра) приймаємо 1800 грн.

$$В_{\text{розр ТО-2}} = 538,3 + 56,83 + 414,45 + 130,26 + 1800 = 2936,86 \text{ грн.}$$

					ДП.208.041.011.ЛЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В даному дипломному проєкті було виконано проектування технічного сервісу машино-тракторного парку, яке передбачає виконання профілактичних робіт з ТО і ремонту МТП.

Під час дипломного проектування було проаналізовано сучасні форми та методи організації технічного обслуговування, діагностування та ремонту маши.

Було розглянуто сучасні проблеми сільськогосподарського виробництва в умовах сьогодення.

Під час роботи над дипломним проєктом було виконано розрахунки кількості ТО і ремонтів МТП, трудомісткість виконуваних робіт, було розраховано фонди часу, визначено потреби дільниці у працівниках, підібрано необхідне технологічне обладнання, оснастка, прилади та інструмент. Результати розрахунків відображені на графіку технічного обслуговування та ремонту.

В конструкторській частині проєкту було розроблено пристрій для перевірки форсунок, впровадження в виробництво якого дасть можливість полегшити працю робітників, підвищити якість ремонтно-обслуговуючих робіт і продуктивність праці.

Отримані навички під час дипломного проектування допоможуть в майбутньому вирішувати складні технічні задачі та завдання в повсякденному житті.

					<i>ДП.208.041.011.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		Літвинчук			ВИСНОВКИ		
<i>Перевір.</i>		Рябчук					
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>		Вензовська					
<i>Затверд.</i>		Руденко					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
						66	1
					<i>ЖАТФК, гр. Ai-41</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лімонт А.С. Практикум з технології обслуговування машин: діагностування автотракторних двигунів: Навч. посіб. – Житомир: ЖДТУ, 2005 – 356 с.
2. Лімонт А.С. Практикум з технології обслуговування машин: діагностування механізмів і систем самохідних машин. – Житомир: ЖДТУ, 2005 – 356 с.
3. Агулов І.І. Вознюк Л.К. Довідник по технічному обслуговуванні сільськогосподарських машин. – К.: Урожай 1989. – 256с.
4. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990.
5. Докуніхін В.З. Ремонт сільськогосподарської техніки. Методичні поради до курсового і дипломного проектування для студентів спеціальності 6.091.902 і 7.091.902 – «Механізація сільського господарства». – Житомир: Видавництво «Державний агроекологічний університет», 2002 – 84с
6. Жуковський С.С., Лабай В.Й. Аеродинаміка вентиляції: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003. – 372 с.
7. Жуковський С.С., Возняк О.Т., Омельчук О.В. Гігієна мікроклімату приміщень: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 88 с.
8. Затхей Б.І., „Довідник слюсаря-наладчика обладнання тваринницьких ферм і комплексів”, Львів „Каменярь”, 1984 р., 160 с.
9. Зеркалов Д.В. „Обладнання для технічного обслуговування і ремонту машин” – К.: Урожай 1991. – 208с.

					ДП.208.041.011.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			
Розроб.		Літвинчук			Список використаних джерел	Лім.	Арк.
Перевір.		Рябчук					Аркушів
							2
Н. Контр.		Вензовський				ЖАТФК гр. Аі-41	
Затверд.		Руденко					

10. 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.

					ДП.208.041.011.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		