

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 ТО і ремонту МТП з детальною розробкою ТО-2 автомобіля ГАЗ-3309».

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

Максим ФУРС

(власне ім'я та прізвище)

Керівник Богдан СОРОКА

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент _____

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2025 року

«Організація ТО і ремонту МТП з детальною розробкою ТО-2 автомобіля ГАЗ-3309»

АНОТАЦІЯ

Дипломний проєкт присвячено питанням організації технічного обслуговування і ремонту машинно-тракторного парку (МТП) з акцентом на вдосконалення процесу виконання технічного обслуговування другого рівня (ТО-2) автомобіля ГАЗ-3309.

У проєкті проведено аналіз сучасного стану машинно-тракторного парку, визначено основні проблеми організації технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів. Розроблено заходи щодо підвищення ефективності використання техніки, забезпечення її надійності та збільшення міжремонтних інтервалів.

Особливу увагу приділено технічній характеристиці автомобіля ГАЗ-3309, обґрунтовано необхідність і порядок виконання ТО-2. У роботі розглянуто основні операції ТО-2, розроблено технологічну карту, визначено обсяг і послідовність робіт, а також підібрано спеціалізоване обладнання та інструменти для їх виконання.

Економічна частина проєкту включає розрахунок витрат на виконання ТО-2, визначення терміну окупності запропонованих удосконалень та аналіз їх економічної доцільності.

У розділі охорони праці та екології розглянуто заходи забезпечення безпеки під час проведення ТО-2, а також вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище. Запропоновано шляхи зменшення негативного впливу за рахунок використання екологічно безпечних матеріалів і технологій.

Результати роботи можуть бути використані підприємствами, які займаються обслуговуванням та ремонтом автомобільного транспорту, для підвищення ефективності організації технічного обслуговування та збільшення довговічності техніки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТ, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ ПАРК, АВТОМОБІЛЬ ГАЗ-3309, ТО-2, ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА, НАДІЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПУНКТУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	9
1.1 Розрахунок кількості технічних обслуговувань, трудомісткості та площі пункту ТО.....	9
1.2 Розрахунок кількості працівників для пункту ТО.....	18
1.3 Розрахунок освітлення та вентиляції.....	19
2.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	22
2.1 Технічна характеристика автомобіля ГАЗ-3309.....	22
2.2 Технічне обслуговування автомобіля ГАЗ-3309.....	23
2.3 Обладнання для проведення ТО.....	26
3.КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	28
3.1 Аналіз існуючих конструкцій поста для вивішування автомобіля.....	28
3.2 Будова та робота інерційного поста для вивішування автомобілів.....	30
3.3 Розрахунок на міцність каркасу підйомного поста для вивішування автомобілів.....	32
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ	35
4.1 Охорона праці при виконанні технічного обслуговування автомобіля ГАЗ-3309.....	35
4.2 Техніка безпеки при роботі на пості для вивішування автомобіля.....	37
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	39
5.1 Розрахунок собівартості поста для вивішування автомобіля.....	39
5.2 Розрахунок терміну окупності.....	40
ВИСНОВОК	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ				
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата					
Розробив	Фурс				«Організація ТО і ремонту МТП з детальною розробкою ТО-2 автомобіля ГАЗ-3309»	Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Сорока						6	44	
Рецензент						ЖАТФК, гр. Аі-45			
Н. Контр.	Бучко								
Затвердив	Руденко								

ВСТУП

У сучасних умовах функціонування автотранспортних підприємств (АТП) забезпечення високого рівня технічного обслуговування (ТО) та ремонту машинно-тракторного парку (МТП) є однією з ключових складових ефективної експлуатації автотранспортної техніки. Підвищення технічної готовності автомобілів, скорочення часу простою в ремонті та обслуговуванні, зниження експлуатаційних витрат на підтримання транспортних засобів у працездатному стані — це завдання, які постійно актуальні для підприємств транспортної галузі.

Об'єктом дослідження дипломного проєкту є автомобіль ГАЗ-3309, який широко застосовується в різних галузях народного господарства завдяки своїй універсальності, економічності та надійності. Для забезпечення ефективної експлуатації цього автомобіля необхідна чітко організована система технічного обслуговування і ремонту, яка враховує особливості конструкції та експлуатаційні умови.

Метою даного дипломного проєкту є розробка організації технічного обслуговування і ремонту машинно-тракторного парку з детальною розробкою регламенту виконання ТО-2 для автомобіля ГАЗ-3309. Особливу увагу приділено розробці конструкції поста для вивішування передньої або задньої частини автомобіля, що забезпечить можливість виконання необхідних робіт з обслуговування та ремонту підвіски, трансмісії та інших систем автомобіля.

У рамках роботи передбачено вирішення таких завдань:

- аналіз конструктивних особливостей і експлуатаційних характеристик автомобіля ГАЗ-3309;
- розробка плану і технології виконання технічного обслуговування другого рівня (ТО-2);

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВСТУП		
Розробив	Фурс						
Керівник	Сорока						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркушів
						7	2
					ЖАТФК, гр. Аі-45		

- проєктування поста для вивішування передньої або задньої частини автомобіля;
- економічне обґрунтування запропонованих заходів;
- оцінка екологічного впливу процесу технічного обслуговування і ремонту.

Практичне значення даного дослідження полягає у впровадженні ефективних методів і засобів технічного обслуговування, що сприятиме зниженню експлуатаційних витрат, покращенню якості обслуговування автомобілів та підвищенню безпеки їх експлуатації. Таким чином, реалізація результатів цього дипломного проєкту дозволить оптимізувати процеси ТО і ремонту, а також забезпечити тривалу та надійну роботу автомобіля ГАЗ-3309 у різних умовах експлуатації.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПУНКТУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

1.1 Розрахунок кількості технічних обслуговувань, трудомісткості та площі пункту ТО

Для виконання розрахунків кількості капітальних ремонтів (КР), технічних обслуговувань (ТО-1, ТО-2), трудомісткості та площі пункту ТО для зазначених вантажних автомобілів, нам потрібно використати формули для кожного етапу, а також знати стандартні значення для середнього пробігу до капітального ремонту для кожної марки автомобіля.

1. Кількість капітальних ремонтів

Для розрахунку кількості капітальних ремонтів (КР) для кожного автомобіля можна використовувати таку формулу:

$$N_{\text{КР}} = \frac{P}{P_{\text{КР}}} \quad (1.1)$$

де:

- $N_{\text{КР}}$ — кількість капітальних ремонтів,
- P — пробіг автомобіля,
- $P_{\text{КР}}$ — середній пробіг до капітального ремонту для відповідної марки автомобіля.

2. Кількість технічних обслуговувань (ТО)

Для розрахунку кількості технічних обслуговувань (ТО) використовуються такі формули:

- ТО-1 — проводиться через кожні 10000 км пробігу:

$$N_{\text{ТО1}} = \frac{P}{10,000} \quad (1.2)$$

- ТО-2 — проводиться через кожні 30000 км пробігу:

$$N_{\text{ТО2}} = \frac{P}{30,000} \quad (1.3)$$

					ДП.208.045.467Н.097.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПУНКТУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ		
Розробив	Фурс						
Керівник	Сорока						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко				ЖАТФК, гр. Аі-45		
					Літера	Арк.	Аркушів
						9	13

3. Трудомісткість.

Трудомісткість для кожного виду обслуговування (ТО-1, ТО-2, КР) можна визначити, маючи середні значення трудомісткості для кожної операції. Трудомісткість буде вказана в людино-годинах і залежатиме від марки автомобіля. Розрахунок для кожного автомобіля проводиться по аналогії.

4. Площа пункту ТО

Площа пункту ТО залежить від кількості автомобілів, типу робіт, а також від специфіки станції технічного обслуговування. Оцінка площі для кожного автомобіля може бути стандартною для типу обслуговування, наприклад:

$$S = \text{Площа для одного автомобіля} \times \text{Кількість автомобілів}$$

Вихідні дані (згідно завдання на дипломне проектування):

1. Пробіги:

- МАЗ 5316: 98000 км
- ГАЗ-3309: 128500 км
- КамАЗ 4310: 129500 км
- САЗ-3507: 135580 км
- ЗІЛ-130: 145900 км
- УАЗ 452: 1855420 км
- Iveco Daily: 200452 км
- МАЗ 6370: 385245 км
- ТАТА 1518: 248885 км
- Isuzu N-Series: 195899 км

2. Середній пробіг до капітального ремонту:

- МАЗ 5316: 300000 км
- ГАЗ-3309: 250000 км
- КамАЗ 4310: 500000 км
- САЗ-3507: 300000 км
- ЗІЛ-130: 250000 км

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- УАЗ 452: 200000 км
- Iveco Daily: 400000 км
- МАЗ 6370: 400000 км
- ТАТА 1518: 500000 км
- Isuzu N-Series: 400000 км

Ось розрахунки для кожного автомобіля, що базуються на зазначених пробігах та середньому пробігу до капітального ремонту.

1. Кількість капітальних ремонтів (КР)

МАЗ 5316:

$$N_{\text{КР}} = \frac{98,000}{300,000} \approx 0.33$$

ГАЗ-3309:

$$N_{\text{КР}} = \frac{128,500}{250,000} \approx 0.514$$

КамАЗ 4310:

$$N_{\text{КР}} = \frac{129,500}{500,000} \approx 0.259$$

САЗ-3507:

$$N_{\text{КР}} = \frac{135,580}{300,000} \approx 0.452$$

ЗІЛ-130:

$$N_{\text{КР}} = \frac{145,900}{250,000} \approx 0.584$$

УАЗ 452:

$$N_{\text{КР}} = \frac{1,855,420}{200,000} \approx 9.28$$

Iveco Daily:

$$N_{\text{КР}} = \frac{200,452}{400,000} \approx 0.501$$

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

МАЗ 6370:

$$N_{\text{кр}} = \frac{385,245}{400,000} \approx 0.963$$

ТАТА 1518:

$$N_{\text{кр}} = \frac{248,885}{500,000} \approx 0.498$$

Isuzu N-Series:

$$N_{\text{кр}} = \frac{195,899}{400,000} \approx 0.490$$

2. Кількість технічних обслуговувань (ТО-1 та ТО-2)

Формули для розрахунку кількості технічних обслуговувань:

- ТО-1 (через кожні 10000 км):
- ТО-2 (через кожні 30000 км):

МАЗ 5316:

- $N_{\text{ТО1}} = 98000 / 10000 = 9.8$
- $N_{\text{ТО2}} = 98000 / 30000 = 3.27$

ГАЗ-3309:

- $N_{\text{ТО1}} = 128500 / 10000 = 12.85$
- $N_{\text{ТО2}} = 128500 / 30000 = 4.28$

КамАЗ 4310:

- $N_{\text{ТО1}} = 129500 / 10000 = 12.95$
- $N_{\text{ТО2}} = 129500 / 30000 = 4.32$

САЗ-3507:

- $N_{\text{ТО1}} = 135580 / 10000 = 13.56$
- $N_{\text{ТО2}} = 135,58030,000 = 4.52$

ЗІЛ-130:

- $N_{\text{ТО1}} = 145900 / 10000 = 14.59$
- $N_{\text{ТО2}} = 145900 / 30000 = 4.86$

УАЗ 452:

- $N_{\text{ТО1}} = 1855420 / 10000 = 185.54$
- $N_{\text{ТО2}} = 1855420 / 30,000 = 61.85$

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Iveco Daily:

- $N_{TO1}=200452/10000=20.05$
- $N_{TO2}=200452/30000=6.68$

MAZ 6370:

- $N_{TO1}=385245/10000=38.52$
- $N_{TO2}=385245/30000=12.84$

TATA 1518:

- $N_{TO1}=248885/10000=24.89$
- $N_{TO2}=248885/30000=8.30$

Isuzu N-Series:

- $N_{TO1}=195899/10000=19.59$
- $N_{TO2}=195899/30000=6.53$

3. Трудомісткість та площа пункту ТО

Для точного розрахунку трудомісткості та площі пункту ТО потрібні додаткові дані, зокрема середні показники трудомісткості на одиницю роботи для кожного виду ТО і КР. Такі значення можуть варіювати в залежності від марки автомобіля, умов роботи та специфікації обслуговування.

Зазвичай трудомісткість для:

- ТО-1: від 0.5 до 1 людино-години на автомобіль.
- ТО-2: від 1 до 2 людино-годин на автомобіль.
- КР: може бути значно більша, від 10 до 50 людино-годин в залежності від складності ремонту.

Для площі пункту ТО можна орієнтуватися на наступні значення:

- Для одного автомобіля може бути потрібно від 10 до 20 м² площі, в залежності від типу робіт.

Ці розрахунки дають загальне уявлення, але для точних даних треба враховувати специфіку кожного конкретного випадку.

Для точних розрахунків трудомісткості та площі пункту ТО для кожної марки автомобіля, будемо використовувати стандартні значення. Ось оцінка трудомісткості та площі для кожного виду обслуговування.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Трудовісткість (людино-години)

Для кожного автомобіля:

1. ТО-1:

- Трудовісткість: 0.5–1 людин-година на автомобіль.
- Для точності приймемо середнє значення трудовісткості: 0.75 людин-години на автомобіль.

2. ТО-2:

- Трудовісткість: 1–2 людин-години на автомобіль.
- Для точності приймемо середнє значення трудовісткості: 1.5 людин-години на автомобіль.

3. Капітальний ремонт (КР):

- Трудовісткість: від 10 до 50 людин-годин залежно від складності ремонту.
- Для оцінки середнє значення трудовісткості: 30 людин-годин на автомобіль.

Площа пункту ТО

Орієнтовна площа для кожного автомобіля:

- Для ТО-1: приблизно 15 м² на один автомобіль.
- Для ТО-2: приблизно 20 м² на один автомобіль.
- Для капітального ремонту (КР): приблизно 30 м² на один автомобіль.

Тепер розрахуємо трудовісткість та площу для кожного виду обслуговування:

1. МАЗ 5316

- ТО-1: $9.8 \times 0.75 = 7.35$ людин-годин
- ТО-2: $3.27 \times 1.5 = 4.91$ людин-годин
- КР: $0.33 \times 30 = 9.9$ людин-годин
- Площа для ТО-1: $9.8 \times 15 = 147$ м²
- Площа для ТО-2: $3.27 \times 20 = 65.4$ м²
- Площа для КР: $0.33 \times 30 = 9.9$ м²

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2. ГАЗ-3309

- ТО-1: $12.85 \times 0.75 = 9.64$ людино-годин
- ТО-2: $4.28 \times 1.5 = 6.42$ людино-годин
- КР: $0.514 \times 30 = 15.42$ людино-годин
- Площа для ТО-1: $12.85 \times 15 = 192.75 \text{ м}^2$
- Площа для ТО-2: $4.28 \times 20 = 85.6 \text{ м}^2$
- Площа для КР: $0.514 \times 30 = 15.42 \text{ м}^2$

3. КамАЗ 4310

- ТО-1: $12.95 \times 0.75 = 9.71$ людино-годин
- ТО-2: $4.32 \times 1.5 = 6.48$ людино-годин
- КР: $0.259 \times 30 = 7.77$ людино-годин
- Площа для ТО-1: $12.95 \times 15 = 194.25 \text{ м}^2$
- Площа для ТО-2: $4.32 \times 20 = 86.4 \text{ м}^2$
- Площа для КР: $0.259 \times 30 = 7.77 \text{ м}^2$

4. САЗ-3507

- ТО-1: $13.56 \times 0.75 = 10.17$ людино-годин
- ТО-2: $4.52 \times 1.5 = 6.78$ людино-годин
- КР: $0.452 \times 30 = 13.56$ людино-годин
- Площа для ТО-1: $13.56 \times 15 = 203.4 \text{ м}^2$
- Площа для ТО-2: $4.52 \times 20 = 90.4 \text{ м}^2$
- Площа для КР: $0.452 \times 30 = 13.56 \text{ м}^2$

5. ЗІЛ-130

- ТО-1: $14.59 \times 0.75 = 10.94$ людино-годин
- ТО-2: $4.86 \times 1.5 = 7.29$ людино-годин
- КР: $0.584 \times 30 = 17.52$ людино-годин
- Площа для ТО-1: $14.59 \times 15 = 218.85 \text{ м}^2$
- Площа для ТО-2: $4.86 \times 20 = 97.2 \text{ м}^2$
- Площа для КР: $0.584 \times 30 = 17.52 \text{ м}^2$

6. УАЗ 452

- ТО-1: $185.54 \times 0.75 = 139.16$ людино-годин

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- ТО-2: $61.85 \times 1.5 = 92.78$ людино-годин
- КР: $9.28 \times 30 = 278.4$ людино-годин
- Площа для ТО-1: $185.54 \times 15 = 2783.1 \text{ м}^2$
- Площа для ТО-2: $61.85 \times 20 = 1237 \text{ м}^2$
- Площа для КР: $9.28 \times 30 = 278.4 \text{ м}^2$

7. Iveco Daily

- ТО-1: $20.05 \times 0.75 = 15.04$ людино-годин
- ТО-2: $6.68 \times 1.5 = 10.02$ людино-годин
- КР: $0.501 \times 30 = 15.03$ людино-годин
- Площа для ТО-1: $20.05 \times 15 = 300.75 \text{ м}^2$
- Площа для ТО-2: $6.68 \times 20 = 133.6 \text{ м}^2$
- Площа для КР: $0.501 \times 30 = 15.03 \text{ м}^2$

8. МАЗ 6370

- ТО-1: $38.52 \times 0.75 = 28.89$ людино-годин
- ТО-2: $12.84 \times 1.5 = 19.26$ людино-годин
- КР: $0.963 \times 30 = 28.89$ людино-годин
- Площа для ТО-1: $38.52 \times 15 = 577.8 \text{ м}^2$
- Площа для ТО-2: $12.84 \times 20 = 256.8 \text{ м}^2$
- Площа для КР: $0.963 \times 30 = 28.89 \text{ м}^2$

9. ТАТА 1518

- ТО-1: $24.89 \times 0.75 = 18.67$ людино-годин
- ТО-2: $8.30 \times 1.5 = 12.45$ людино-годин
- КР: $0.498 \times 30 = 14.94$ людино-годин
- Площа для ТО-1: $24.89 \times 15 = 373.35 \text{ м}^2$
- Площа для ТО-2: $8.30 \times 20 = 166 \text{ м}^2$
- Площа для КР: $0.498 \times 30 = 14.94 \text{ м}^2$

10. Isuzu N-Series

- ТО-1: $19.59 \times 0.75 = 14.69$ людино-годин
- ТО-2: $6.53 \times 1.5 = 9.80$ людино-годин
- КР: $0.490 \times 30 = 14.7$ людино-годин

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Площа для ТО-1: $19.59 \times 15 = 293.85 \text{ м}^2$
- Площа для ТО-2: $6.53 \times 20 = 130.6 \text{ м}^2$
- Площа для КР: $0.490 \times 30 = 14.7 \text{ м}^2$

Узагальнемо дані та занесемо їх до таблиці 1.1 для кожного виду обслуговування (ТО-1, ТО-2, КР) для всіх автомобілів.

Таблиця 1.1

Автомобіль	ТО-1 (людино-годин)	ТО-2 (людино-годин)	КР (людино-годин)	Площа ТО-1 (м²)	Площа ТО-2 (м²)	Площа КР (м²)
МАЗ 5316	7.35	4.91	9.9	147	65.4	9.9
ГАЗ-3309	9.64	6.42	15.42	192.75	85.6	15.42
КамАЗ 4310	9.71	6.48	7.77	194.25	86.4	7.77
САЗ-3507	10.17	6.78	13.56	203.4	90.4	13.56
ЗІЛ-130	10.94	7.29	17.52	218.85	97.2	17.52
УАЗ 452	139.16	92.78	278.4	2783.1	1237	278.4
Iveco Daily	15.04	10.02	15.03	300.75	133.6	15.03
МАЗ 6370	28.89	19.26	28.89	577.8	256.8	28.89
TATA 1518	18.67	12.45	14.94	373.35	166	14.94
Isuzu N-Series	14.69	9.80	14.7	293.85	130.6	14.7

Пояснення:

- ТО-1 (людино-годин) — трудомісткість технічного обслуговування першого типу.
- ТО-2 (людино-годин) — трудомісткість технічного обслуговування другого типу.
- КР (людино-годин) — трудомісткість капітального ремонту.
- Площа ТО-1 (м²) — площа, необхідна для виконання ТО-1.
- Площа ТО-2 (м²) — площа, необхідна для виконання ТО-2.
- Площа КР (м²) — площа, необхідна для виконання капітального ремонту.

Ця таблиця дозволяє порівняти трудомісткість та площі, необхідні для обслуговування автомобілів.

1.2 Розрахунок кількості працівників для пункту ТО

Для розрахунку дійсного фонду робочого часу та кількості працівників, можна скористатись такими формулами:

1. Дійсний фонд робочого часу:

$$\Phi_p = K_p \times T_p \quad (1.4)$$

де:

- Φ_p — дійсний фонд робочого часу (в годинах),
- K_p — кількість робочих днів на рік,
- T_p — кількість годин роботи одного працівника за день.

2. Кількість працівників:

$$N = \frac{T_{\text{заг}}}{\Phi_p} \quad (1.5)$$

де:

- N — кількість працівників,
- $T_{\text{заг}}$ — загальна трудомісткість на рік (856,58 год),
- Φ_p — дійсний фонд робочого часу одного працівника на рік.

Крок 1: Розрахунок дійсного фонду робочого часу

Кількість робочих днів на рік (якщо працюють 5 днів на тиждень, то за рік буде 52 тижні):

$$K_p = 5 \times 52 = 260 \text{ днів на рік}$$

Тоді дійсний фонд робочого часу для одного працівника на рік:

$$\Phi_p = 260 \times 1 = 260 \text{ годин на рік}$$

Крок 2: Розрахунок кількості працівників

Загальна трудомісткість на рік — 856,58 годин:

$$N = \frac{856,58}{260} \approx 3,296$$

Отже, кількість працівників буде приблизно 3,3, що означає необхідність залучення 4 працівників.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Таким чином, для обслуговування цього обсягу роботи на рік потрібно 4 працівники, при умові, що кожен працює по 1 годині на день, 5 днів на тиждень.

1.3 Розрахунок освітлення та вентиляції

Для розрахунку освітлення та вентиляції пункту технічного обслуговування (ТО-2) автомобілів площею 2349 м², потрібно врахувати кілька факторів, таких як нормативи освітлення, тип приміщення, вимоги до вентиляції та інші аспекти.

1. Розрахунок освітлення

Для розрахунку освітлення потрібно визначити світлове навантаження на одиницю площі (освітленість), що вимірюється в люксах. Для різних типів приміщень та робіт освітленість має бути різною. Для пункту технічного обслуговування рекомендується освітленість не менше 300–500 люксів.

Формула для розрахунку освітленості:

$$E = \frac{F \times K}{A} \quad (1.6)$$

де:

- E — освітленість (люкси),
- F — світловий потік джерела світла (люмени),
- K — коефіцієнт використання світла (в залежності від типу приміщення),
- A — площа приміщення (м²).

Для розрахунку кількості світильників:

$$N = \frac{E \times A}{F \times K} \quad (1.7)$$

де N — кількість світильників.

2. Розрахунок вентиляції

Для правильного розрахунку вентиляції важливо враховувати кількість повітря, яке повинно бути подано в приміщення для забезпечення нормальних

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

умов праці та видалення забруднень (викиди від технічних робіт, пари, газу тощо).

Формула для розрахунку необхідної кількості повітря:

$$Q = V \times n \quad (1.8)$$

де:

- Q — кількість повітря ($\text{м}^3/\text{год}$),
- V — об'єм приміщення (м^3),
- n — кратність обміну повітря (в залежності від типу приміщення,

зазвичай для технічного обслуговування автомобілів 6-10 обмінів на годину).

Об'єм приміщення визначається як:

$$V = A \times h \quad (1.9)$$

де h — висота приміщення.

Розрахунок.

1. Площа приміщення $A = 2349 \text{ м}^2$.
2. Висота приміщення $h = 5 \text{ м}$.
3. Нормативи освітленості для технічного обслуговування — 500

люкс.

4. Світловий потік одного світильника $F = 4000$ люменів.
5. Коефіцієнт використання світла $K = 0.8$.
6. Кратність обміну повітря $n = 8$.

Розрахунок освітлення:

1. Освітленість для всього приміщення:

$$E = \frac{F \times K}{A} = \frac{4000 \times 0.8}{2349} \approx 1.36 \text{ люкса}$$

2. Для досягнення 500 люксів на всю площу необхідно:

$$N = \frac{500 \times 2349}{4000 \times 0.8} \approx 367 \text{ світильників}$$

Розрахунок вентиляції:

1. Об'єм приміщення:

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$V = 2349 \times 5 = 11745 \text{ м}^3$$

2. Необхідний об'єм повітря для 8-кратного обміну:

$$Q = 11745 \times 8 = 93960 \text{ м}^3/\text{год}$$

Таким чином, для пункту технічного обслуговування автомобілів площею 2349 м² потрібно приблизно 367 світильників та система вентиляції, що подає 93960 м³/год повітря.

Зазначені дані є приблизними та можуть варіюватися в залежності від конкретних умов приміщення, нормативних вимог і технологічних процесів.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Технічна характеристика автомобіля ГАЗ-3309

ГАЗ-3309 (рис. 2.1) — це середньотоннажний вантажний автомобіль, який широко використовується в комерційних і сільськогосподарських цілях.

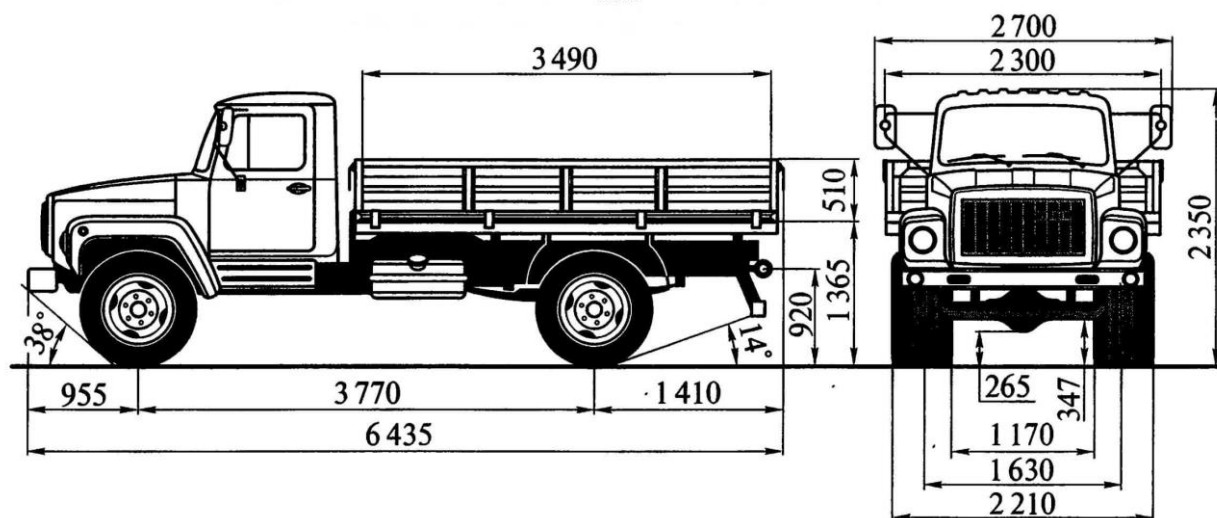


Рис. 2.1 Габаритні розміри автомобіля ГАЗ-3309

Основні технічні характеристики ГАЗ-3309:

Основні параметри:

- Тип автомобіля: Вантажний, з заднім приводом (4×2)
- Повна маса: 8 200 кг
- Вантажопідйомність: 4 000 кг
- Споряджена маса: 4 200 кг
- Колісна база: 3 770 мм
- Дорожній просвіт: 265 мм

Двигун:

- Тип: Дизельний, атмосферний або з турбонаддувом
- Модель двигуна: ММЗ Д-245.7Е2 (найпоширеніший)
- Робочий об'єм: 4,75 л

					ДП.208.045.467Н.097.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата			
Розробив	Фурс				ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		
Керівник	Сорока						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
						Літера	Арк.
							22
						Аркушів	6
						ЖАТФК, гр. Аі-45	

- Потужність: 117 к.с. (при 2 400 об/хв)
- Крутний момент: 413 Н·м (при 1 400-1 600 об/хв)
- Система живлення: ТНВД з механічним управлінням
- Витрата пального: ~16-18 л/100 км (залежить від навантаження)

Трансмісія:

- Тип коробки передач: Механічна
- Кількість передач: 5 вперед + 1 назад

Підвіска:

- Передня: Ресорна, залежна
- Задня: Ресорна, залежна, з додатковими ресорами

Гальмівна система:

- Тип: Пневматична
- Гальма: Барабанного типу на всіх колесах

Колеса і шини:

- Розмірність шин: 8.25R20
- Запасне колесо: У комплекті

Кабіна:

- Тип: Однорядна, тримісна
- Опції: Обігрівач, вентиляція, можливість установки додаткових

систем

Інші параметри:

- Максимальна швидкість: ~95 км/год
- Об'єм паливного бака: 105 л
- Радіус розвороту: 7,5 м

Автомобіль ГАЗ-3309 вирізняється своєю надійністю, простотою обслуговування та адаптованістю до умов поганих доріг.

2.2 Технічне обслуговування автомобіля ГАЗ-3309

Проведення технічного обслуговування (ЩТО, ТО-1, ТО-2) автомобіля ГАЗ-3309 включає ряд операцій, що забезпечують справність, надійність і

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

безпеку транспортного засобу. Наведемо опис основних етапів для кожного виду обслуговування:

1. Щоденне технічне обслуговування (ЩТО)

ЩТО проводиться після завершення кожного робочого дня і включає:

- Зовнішній огляд:
 - Перевірка стану кузова, вікон, дзеркал, фар та сигнальних вогнів.
 - Огляд коліс на предмет пошкоджень, перевірка тиску в шинах.
- Контроль рівнів робочих рідин:
 - Моторна олива, охолоджувальна рідина, гальмівна рідина, рідина

гідропідсилювача керма.

- Перевірка справності систем:
 - Освітлення, склоочисників, сигналів.
 - Робота гальмівної системи (ручного і ножного гальм).
- Очищення автомобіля:
 - Мийка кузова та скла.
 - Очищення номерних знаків.

2. Технічне обслуговування 1 (ТО-1)

ТО-1 проводиться після встановленого пробігу (зазвичай 5–10 тис. км) і включає:

- Контрольні операції:
 - Перевірка кріплення вузлів і агрегатів (мотор, трансмісія, підвіска, вихлопна система).
 - Контроль стану приводних ременів (натяг, знос).
- Змащування:
 - Додавання мастильних матеріалів до з'єднань (якщо це передбачено конструкцією).
- Діагностика систем:
 - Електронна діагностика двигуна та інших систем.
 - Перевірка роботи паливної системи та відсутності витоків.
- Огляд шин:

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Перевірка глибини протектора.
- Балансування коліс (за потреби).
- Замінні роботи:
 - Замінити моторну оливу та масляний фільтр.

3. Технічне обслуговування 2 (ТО-2)

ТО-2 є більш глибоким і проводиться після більшого пробігу (зазвичай 15–20 тис. км):

- Розширена діагностика:
 - Повна перевірка двигуна, трансмісії, рульового управління, підвіски, гальмівної системи.
 - Контроль паливної апаратури (у дизельних двигунах – форсунки, паливний насос).
- Заміна рідин:
 - Охолоджувальна рідина.
 - Рідина гальмівної системи.
 - Рідина гідропідсилювача керма.
- Перевірка електричних систем:
 - Генератор, акумулятор, стартер.
 - Освітлення, стан проводки.
- Додаткові роботи:
 - Регулювання клапанів двигуна.
 - Перевірка герметичності систем вихлопу.
 - Заміна паливного та повітряного фільтрів.

Загальні рекомендації:

1. Використовувати виключно рекомендовані виробником мастильні матеріали та запчастини.
2. Проводити обслуговування в спеціалізованих сервісах, щоб забезпечити якість робіт.
3. Фіксувати виконані операції в сервісній книжці.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2.3 Обладнання для проведення ТО

Перелік обладнання для проведення технічного обслуговування автомобіля ГАЗ-3309 наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Категорія	Назва обладнання	Призначення	Примітки
Підйомне обладнання	Автомобільний підйомник (пост вивішування)	Для підйому автомобіля під час проведення ТО	Вантажопідйомність не менше 5 тонн
	Домкрат гідравлічний	Для локального підйому частини автомобіля	Вантажопідйомність не менше 3 тонн
Діагностичне обладнання	Сканер діагностики двигуна	Для перевірки та налаштування систем двигуна	Підтримка протоколів автомобілів ГАЗ
	Мотор-тестер	Для діагностики параметрів двигуна	Багатофункціональний (компресія, запалювання тощо)
	Газоаналізатор	Для перевірки викидів вихлопних газів	Для дотримання екологічних норм
Інструменти	Набір гайкових ключів	Для демонтажу та монтажу кріплень	Ключі від 8 до 32 мм
	Викрутки (хрестоподібні та плоскі)	Для роботи з дрібними кріпленнями	Різних розмірів
	Динамометричний ключ	Для затягування кріплень з заданим моментом	Обов'язковий для збирання критичних вузлів
	Набір головок	Для роботи з кріпленнями у важкодоступних місцях	Розміри під стандарти ГАЗ
	Пневмогайковерт	Для швидкого демонтажу/монтажу коліс	Змінні насадки під розміри кріплень
Масильно-заправне обладнання	Компресор	Для подачі повітря у системи автомобіля	З тиском до 10 бар

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Категорія	Назва обладнання	Призначення	Примітки
	Шприц для мастила	Для змащення підшипників, шарнірів тощо	Об'єм резервуара до 1 л
	Установка для заміни масла	Для видалення відпрацьованого та заливки нового масла	З вбудованою функцією вакуумного відкачування
Електрообладнання	Зарядний пристрій для акумулятора	Для обслуговування АКБ	Підтримка 12/24 В
	Тестер акумуляторів	Для перевірки стану АКБ	З функцією аналізу пускового струму
	Прожектор пересувний	Для освітлення робочої зони	Живлення від мережі або акумулятора
Чистка і догляд	Установка для промивки паливної системи	Для очищення інжектора та паливної системи	Сумісна з системами ГАЗ
	Парогенератор	Для очищення двигуна та інших вузлів від забруднень	З можливістю регулювання температури
	Пилосос для салону	Для прибирання в салоні автомобіля	Компактний, з насадками
Допоміжне обладнання	Стіл для інструментів	Для зберігання інструментів під час роботи	Мобільний або стаціонарний
	Ящик для зберігання витратних матеріалів	Для організації витратних матеріалів	Бажано з роздільниками

Цей набір обладнання забезпечує повний спектр робіт з технічного обслуговування автомобіля ГАЗ-3309, включаючи діагностику, заміну витратних матеріалів, очищення та ремонт.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3.КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Аналіз існуючих конструкцій поста для аівішування автомобіля

Аналіз конструкцій поста для аівішування автомобіля передбачає вивчення різних типів пристроїв, які використовуються для підтримки технічного стану автотранспорту. Основними аспектами, які слід враховувати при розгляді конструкцій поста, є:

1. Типи постів:

- Стационарні пости: Це великі конструкції, призначені для довготривалого використання на одному місці. Вони можуть включати підйомні механізми, витяжні системи, освітлення, систему вентиляції та інші технологічні елементи.
- Мобільні пости: Компактні та зручні конструкції, які можна транспортувати між різними локаціями. Вони використовуються, коли необхідна мобільність або неможливо забезпечити стаціонарний пост.

2. Основні елементи конструкції:

- Підйомна система: Гідравлічні або механічні підйомники, які забезпечують підняття автомобіля для огляду або ремонту. Це може бути автомобільний підйомник або домкрат.
- Платформи та робочі поверхні: Міцні конструкції для розміщення автомобіля на певній висоті, з можливістю регулювання. Важливою є наявність протиковзких покриттів для безпеки.
- Освітлення: Високоякісне освітлення, яке забезпечує видимість у процесі обслуговування. Це може бути штучне освітлення або спеціалізовані ліхтарі для освітлення робочої зони.
- Системи вентиляції та видалення вихлопних газів: Для забезпечення безпеки та комфорту в приміщеннях з постами для аівішування важливою є вентиляція, особливо для виведення шкідливих газів.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата			
Розробив	Фурс				КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА		
Керівник	Сорока						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркушів
						28	7
					ЖАТФК, гр. Аі-45		

- Системи для вимірювання та діагностики: Включають в себе різноманітні діагностичні пристрої для перевірки технічного стану автомобіля під час обслуговування.

3. Функціональність та зручність використання:

- Регулювання висоти: Наявність можливості підлаштування висоти платформи під конкретні типи автомобілів.

- Мобільність: Для великих СТО важливими є мобільні конструкції, що дозволяють переміщувати пост з одного робочого місця на інше.

- Інтеграція з іншими пристроями: У випадку великих сервісних станцій пост має бути інтегрований із системами змащення, діагностики, тестування шин тощо.

4. Матеріали та стійкість:

- Корозійна стійкість: Матеріали, з яких виготовляються конструкції, мають бути стійкими до корозії, особливо у випадку постійного контакту з водою або хімічними речовинами.

- Міцність: Пост для авішування має бути достатньо міцним для підтримки ваги автомобіля та його частин без ризику пошкоджень.

5. Безпека:

- Системи фіксації: Для запобігання руху автомобіля під час обслуговування важливо мати ефективні механізми фіксації коліс або кузова.

- Запобіжники від випадкових рухів: Системи, що запобігають спонтанному падінню або руху автомобіля під час роботи.

6. Економічність і енергоефективність:

- Енергоефективні рішення: Використання енергоефективних двигунів і технологій для зменшення витрат енергії під час роботи постів.

- Низькі експлуатаційні витрати: Мінімізація витрат на обслуговування та запасні частини для забезпечення довготривалої служби поста.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Загалом, аналіз конструкцій постів для айвішування автомобіля передбачає інтеграцію технологій, що забезпечують комфорт, безпеку, ефективність та тривалість використання постів.

3.2 Будова та робота інерційного поста для айвішування автомобілів

Інерційний пост для айвішування автомобілів (рис. 3.1) містить направляючі швелери для заїзду автомобіля ГАЗ-3309. Інерційний пост складається з візка 4, який рухається по рейсах 6 на колесах. На візку 4 розміщено засов 7 з засувкою. Візок 4 рухається по рейсам 6 на яких встановлена плита 3 з закріпленням на ній замком 2 який впирається на упор 1. Пружина 8 слугує для амортизації і кращого закривання замка 2, поворотного на шворні, вмонтованому на плиту 3. На візку 4 розміщено обмежувачі для опори автомобіля.

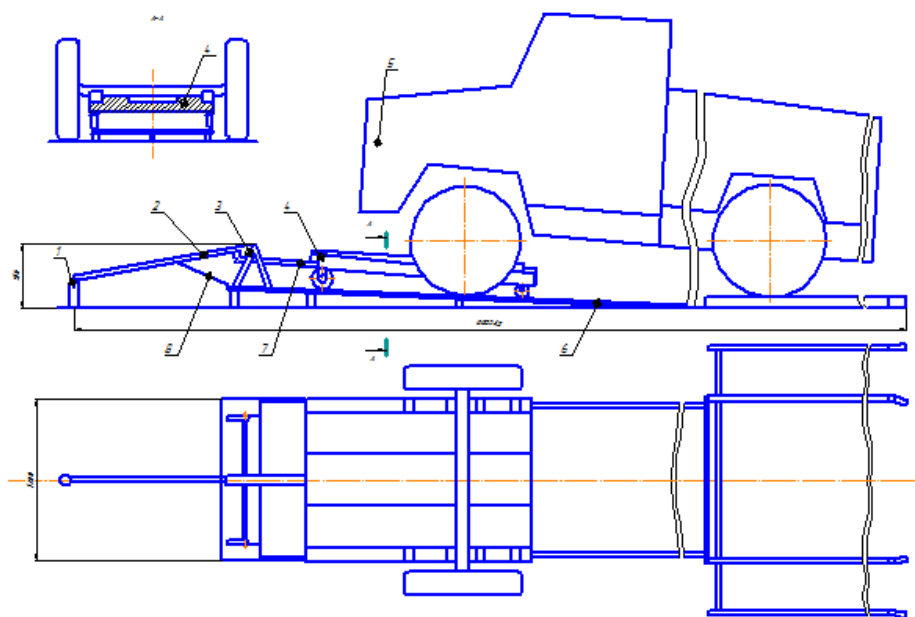


Рис. 3.1 Інерційний пост для айвішування автомобіля

Розроблений в дипломній роботі інерційний пост для айвішування автомобіля містить спеціальний візок 4 (рис. 3.2), який складається з засува 1, який кріпиться гвинтами 5 і 7 до платформи 2 на якій розміщено обмежувачі для опори автомобіля 3, що в свою чергу кріпиться до платформи 2 гвинтом 4. Візок рухається по рейсах за допомогою колес 6, які кріпляться до платформи за допомогою стійки 10. Колесо обертається на валу 12, який кріпиться за

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

допомогою кришки 13. Кріпиться колесо 6 до стійки 10 за допомогою гайки 8 з шайбою 9, яка загвинчується на вал колеса 12.

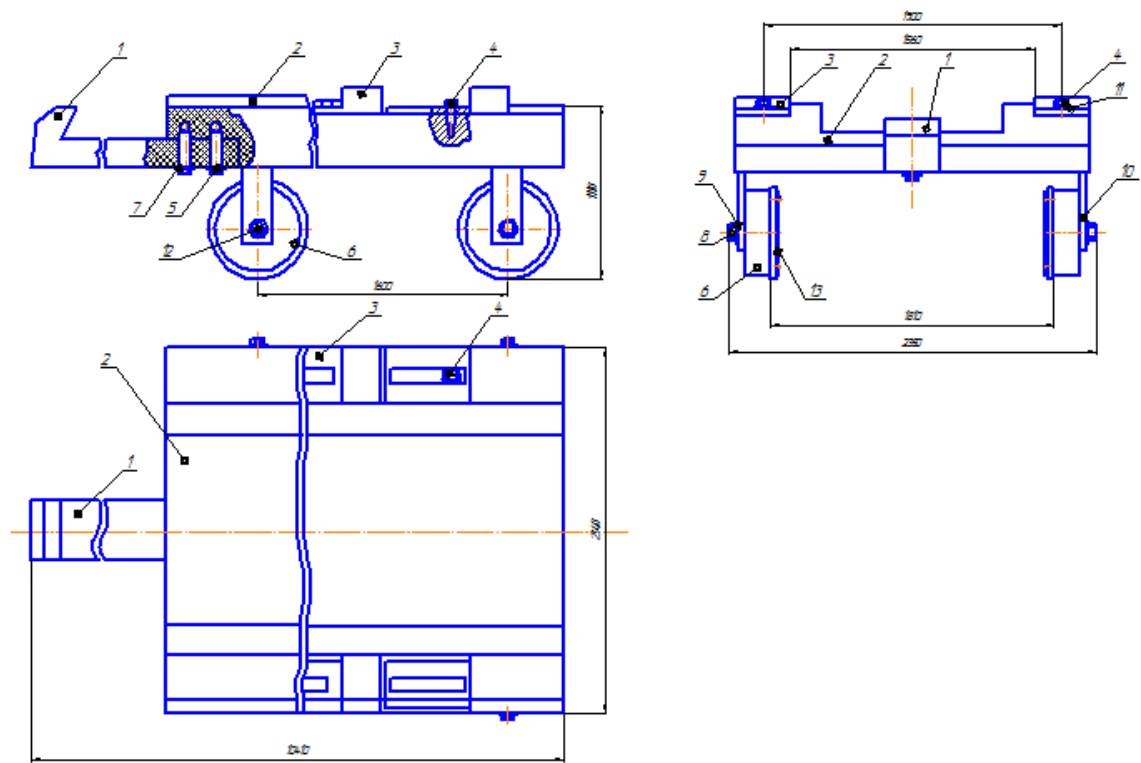


Рис. 3.2 Візок інерційного поста

Автомобіль заїжджає на естакаду 6, переднім мостом захоплює опорний візок 4 і, переміщаючись по похилій рамі естакади 6, вивішує свою передню частину. В конструкції візка передбачено місце, в яке вкладається передній міст. Під час руху візка по похилій рамі фіксує механізм візка 7, передня частина якого, виконана у вигляді конуса ковзає по конусній поверхні фіксуючого механізму естакади 2. Пружина 8 фіксуючого механізму естакади починає розтискати, створюючи певне зусилля для фіксації механізмів. При русі по рамі фіксує механізм 7 опорного візка 4 входить в зачеплення з фіксуючим механізмом 2 естакади. При завершенні робіт ТО-2 (демонтаж, монтаж шин, зняття та перевірка стану колодок, барабанів та інших механізмів) для з'їзду автомобіля необхідно проїхати вперед на деяку відстань при цьому відбудеться розмикання фіксуючого механізму.

Запропонована конструкторська розробка дипломного проєкту дозволить вивішування автомобіль без присутності обслуговуючого персоналу. Розробка відноситься до технічного обслуговування і ремонту

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

автомобілів і може бути використана на автобазах і в сільськогосподарських майстернях.

3.3 Розрахунок на міцність каркасу підйомного поста для вивішування автомобілів

Для розрахунку міцності каркасу підйомного поста з матеріалу "Сталь 50" (яка має стандартні механічні властивості), а також враховуючи розміри каркасу $1820 \times 815 \times 115$ мм, можна провести наступні кроки:

1. Визначення основних характеристик сталі 50:

- Межа текучості (σ_t): 245 МПа
- Модуль Юнга (E): 210 ГПа

2. Розрахунок навантаження:

Маса автомобіля ГАЗ-3309 (припускаємо, що вона складає 4 т або 4000 кг) буде рівномірно розподілена на каркас. Якщо він складається з кількох опор, на кожен з них буде діяти частина цієї маси.

Припускаємо, що вага автомобіля розподіляється рівномірно на три опори.

3. Розрахунок силових навантажень:

Масу автомобіля на кожен опору можна розрахувати так:

$$F = \frac{W}{n} \quad (3.1)$$

де:

- F — сила на одну опору (Н),
- W — загальна маса автомобіля (4000 кг),
- n — кількість опор.

$$F = \frac{4000 \text{ кг} \times 9.81 \text{ м/с}^2}{3} = 13068 \text{ Н} (\approx 13 \text{ кН})$$

4. Розрахунок на міцність каркасу:

За умовою задачі, ми маємо розмір каркасу $1820 \times 815 \times 115$ мм, і він виконаний з сталі 50. Врахуємо, що саме ці розміри визначають площу перерізу, через яку проходить сила.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Площу поперечного перерізу можна розрахувати як:

$$A = b \times h = 1820 \text{ мм} \times 115 \text{ мм} = 209300 \text{ мм}^2 = 209.3 \text{ см}^2$$

Момент інерції перерізу

Момент інерції для прямокутного перерізу можна знайти за формулою:

$$I = \frac{b \times h^3}{12} \quad (3.2)$$

де:

- b — ширина перерізу (1820 мм),
- h — висота перерізу (115 мм).

Переводимо в метри для отримання моменту інерції в метрах до куба:

$$b = 1820 \text{ мм} = 1.82 \text{ м}, \quad h = 115 \text{ мм} = 0.115 \text{ м}$$

Момент інерції:

$$I = \frac{1.82 \times (0.115)^3}{12} = 2.096 \times 10^{-4} \text{ м}^4$$

Допустиме напруження в сталі

Межа текучості сталі 50 — $\sigma_t = 245 \text{ МПа}$.

Тепер розрахуємо максимальне навантаження на каркас, яке він може витримати, без перевищення межі текучості.

Розрахунок згинального моменту

Врахуємо, що каркас підлягає навантаженню через згинальний момент, що визначається за формулою:

$$M = F \times d \quad (3.3)$$

де d — відстань від точки додатку сили до нейтральної осі. Для прямокутного перерізу це буде половина висоти $h/2$.

Тобто, відстань:

$$d = \frac{h}{2} = \frac{115}{2} = 57.5 \text{ мм} = 0.0575 \text{ м}.$$

Згинальний момент:

$$M = 13,068 \text{ Н} \times 0.0575 \text{ м} = 752.41$$

Момент згину та допустимі напруження

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Згідно з формулою для згинального моменту:

$$\sigma = \frac{M}{S} \quad (3.4)$$

де:

- $S=I/y$ — модуль згину, а $y=h/2$ — відстань від нейтральної осі до найвіддаленішої точки.

Тому:

$$S = \frac{2.096 \times 10^{-4} \text{ м}^4}{0.0575 \text{ м}} = 3.64 \times 10^{-3} \text{ м}^3$$

Тепер можна знайти напруження:

$$\sigma = \frac{752.41}{3.64 \times 10^{-3} \text{ м}^3} = 206.7 \text{ МПа}$$

7. Порівняння з межею текучості

Межа текучості сталі 50 — 245 МПа, а розрахункове напруження — 206.7 МПа. Оскільки це напруження менше межі текучості сталі 50, каркас може витримати навантаження, не порушуючи її міцнісні характеристики.

Каркас підйомного поста з матеріалу "Сталь 50" та розмірами 1820 × 815 × 115 мм витримує навантаження від автомобіля ГАЗ-3309 без перевищення допустимих напружень, що вказує на його достатню міцність.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

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

4.1 Охорона праці при виконанні технічного обслуговування автомобіля ГАЗ-3309

Охорона праці при виконанні технічного обслуговування автомобіля ГАЗ-3309 має важливе значення для забезпечення безпеки працівників. Ось основні вимоги до охорони праці під час виконання технічного обслуговування цього автомобіля:

1. Підготовка робочого місця:
 - Перевірка наявності та справності всіх необхідних інструментів і обладнання.
 - Організація робочого місця таким чином, щоб забезпечити вільний доступ до всіх частин автомобіля.
 - Забезпечення належного освітлення та вентиляції, якщо обслуговування проводиться в закритих приміщеннях.
2. Перевірка і технічний стан автомобіля перед роботою:
 - Встановлення автомобіля на рівну та стійку поверхню, щоб уникнути його руху.
 - Перевірка стану підйомного обладнання (якщо воно використовується для підйому автомобіля).
 - Вимкнення запалювання та відключення акумуляторної батареї для запобігання несанкціонованому запуску двигуна.
3. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ):
 - Використання рукавичок для захисту рук від механічних пошкоджень.
 - Носіння спеціального одягу, щоб уникнути забруднення та пошкоджень.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ			
Розробив	Фурс							
Керівник	Сорока							
Консульт.	Герасимчук							
Н. Контр.	Бучко							
Затвердив	Руденко				ЖАТФК, гр. Аі-45			
					Літера	Арк.	Аркушів	
						35	4	

- Використання захисних окулярів для запобігання потрапляння пилю або хімічних речовин у очі.

- Використання протипилових масок або респіраторів під час роботи з пилом або агресивними речовинами.

4. Робота з важкими деталями:

- Підняття важких частин автомобіля (наприклад, двигуна) лише за допомогою спеціального підйомного обладнання, яке має відповідні сертифікати та дозволи.

- Перевірка справності підйомного механізму перед початком роботи.

- Використання допоміжних засобів для розміщення важких деталей на місці.

5. Виконання робіт з паливною системою:

- Остеререження від можливих витоків пального під час заміни паливного фільтра або обслуговування паливної системи.

- Забезпечення відсутності відкритого вогню або джерел іскріння поруч із паливною системою.

6. Робота з електричними системами:

- Перш ніж виконувати роботи з електричними системами автомобіля, переконатися, що автомобіль вимкнений, а акумулятор відключено.

- Остеререження від коротких замикань під час роботи з електричними кабелями та компонентами.

7. Вентиляція та безпека при роботі з хімічними речовинами:

- Використання засобів для безпечного зберігання та утилізації хімічних матеріалів, таких як мастила, рідини для охолодження та інші рідини, що використовуються в автомобілі.

- Робота в приміщеннях з належною вентиляцією, якщо необхідно обслуговувати систему кондиціонування або працювати з агресивними рідинами.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Дотримання цих вимог допомагає запобігти нещасним випадкам та травмам під час технічного обслуговування автомобіля ГАЗ-3309.

4.2 Техніка безпеки при роботі на пості для вивішування автомобіля.

При роботі на пості для вивішування автомобіля важливо дотримуватись таких основних правил техніки безпеки:

1. Підготовка робочого місця:
 - Переконатися, що пост для вивішування автомобіля знаходиться на рівній і твердій поверхні.
 - Оточити робоче місце відповідними попереджувальними знаками або бар'єрами для уникнення несанкціонованого доступу.
2. Перевірка обладнання:
 - Перед початком роботи перевірити стан підйомного обладнання (жабки, домкрати, лебідки, тощо).
 - Переконатись у наявності необхідних інструментів і матеріалів для безпечного виконання робіт.
3. Правила підйому та встановлення автомобіля:
 - Підйом автомобіля повинен здійснюватись тільки на рівних і надійних точках підйому, зазначених в інструкції.
 - Використовувати надійні підставки під автомобіль після підйому для запобігання його падіння.
4. Перевірка стабільності:
 - Після підйому переконатись у стабільності автомобіля, перевіривши рівень і впевненість у підставках.
5. Уникання контактів з рухомими частинами:
 - Не торкатись автомобіля, коли він знаходиться на підйомі, і не намагайтесь робити жодних змін в його положенні без додаткової фіксації.
6. Підготовка до нещасних випадків:
 - Знати місце розташування засобів першої допомоги та аварійного вимикання електричних систем.
 - Всі працівники повинні бути навчені дій у разі нещасного випадку.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

7. Індивідуальні засоби захисту:

- Використовувати захисне взуття, рукавички, окуляри і каску для мінімізації ризику травм.

8. Забезпечення вентиляції:

- Якщо роботи проводяться в закритому приміщенні, забезпечити належну вентиляцію для запобігання накопиченню шкідливих газів.

Ці заходи допомагають забезпечити безпеку при роботі на пості для вивішування автомобіля та знижують ймовірність травм і аварій.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок собівартості поста для вивішування автомобіля

Для розрахунку собівартості поста для вивішування автомобілів, потрібно врахувати як прямі, так і непрямі витрати. Розглянемо кожен складову окремо.

Прямі витрати:

1. Заробітна плата робітника ($З_{\text{п}}$):

$$З_{\text{п}} = T \times O_{\text{г}} \quad (5.1)$$

де:

- T - Трудомісткість = 11,5 люд-год.
- $O_{\text{г}}$ - Оплата за годину = 90 грн.

$$З_{\text{п}} = 11,5 \times 90 = 1035 \text{ грн.}$$

2. Єдиний соціальний внесок (ЄСВ):

$$\text{ЄСВ} = З_{\text{п}} \times 22\% \quad (5.2)$$

$$\text{ЄСВ} = 1035 \times 0,22 = 227,7 \text{ грн}$$

3. Військовий збір (ВЗ):

$$\text{ВЗ} = З_{\text{п}} \times 5\% \quad (5.3)$$

$$\text{ВЗ} = 1035 \times 0,05 = 51,75 \text{ грн.}$$

4. Вартість деталей:

Вартість деталей = 25000 грн.

Непрямі витрати:

Непрямі витрати складають 20% від прямих витрат. Прямі витрати (ПВ) складаються з:

- Зарплата робітника.
- ЄСВ.
- Військовий збір.
- Вартість деталей.

					ДП.208.045.467Н.097.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		
Розробив	Фурс						
Керівник	Сорока						
Консульт.	Герасимчук						
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко				ЖАТФК, гр. Аі-45		
					Літера	Арк.	Аркуші
						39	2

$$\text{ПВ} = 1035 + 227,7 + 51,75 + 25000 = 26314,45 \text{ грн.}$$

Тепер розрахуємо непрямі витрати (НВ):

$$\text{НВ} = \text{ПВ} \times 20\% \quad (5.4)$$

$$\text{НВ} = 26314,45 \times 0,2 = 5262,89 \text{ грн.}$$

Загальні витрати (собівартість):

Загальна собівартість(С) включає як прямі, так і непрямі витрати:

$$\text{С} = \text{ПВ} + \text{НВ} \quad (5.5)$$

$$\text{С} = 26314,45 + 5262,89 = 31577,34 \text{ грн.}$$

Отже, собівартість поста для вивішування автомобілів становить 31577,34 грн.

5.2 Розрахунок терміну окупності

Термін окупності можна розрахувати за допомогою наступної формули:

$$T = \frac{C}{P} \quad (5.6)$$

де:

- Т — термін окупності (в роках),
- С — початкова вартість пристосування (собівартість) — 31577,34 грн,
- Р — річний прибуток чи заощадження — 50000 грн.

Розрахунок:

$$T = \frac{31577,34}{50000} = 0,6315 \text{ роки} \approx 7,58 \text{ місяців}$$

Отже, термін окупності пристосування складає приблизно 7,6 місяців.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

У дипломному проєкті на тему: «Організація технічного обслуговування і ремонту машинно-тракторного парку (МТП) з детальною розробкою ТО-2 автомобіля ГАЗ-3309» проведено комплексне дослідження та реалізацію основних задач, спрямованих на покращення ефективності обслуговування та ремонту автотранспортних засобів. Основні результати та висновки, отримані в ході роботи, можна підсумувати наступним чином:

1. Аналіз стану машинно-тракторного парку. Проведено аналіз структури та технічного стану МТП, що дозволило визначити основні проблеми та особливості організації ТО і ремонту автомобілів. Встановлено, що ефективна організація ТО-2 є ключовим фактором для забезпечення надійної роботи автомобілів та зниження експлуатаційних витрат.

2. Розробка технологічного процесу ТО-2 для автомобіля ГАЗ-3309. Розроблено детальний технологічний процес виконання ТО-2 для автомобіля ГАЗ-3309. Процес враховує специфіку конструкції автомобіля, включаючи перевірку і регулювання основних систем та агрегатів, таких як двигун, гальмівна система, ходова частина та електрообладнання. Надано рекомендації щодо використання сучасних діагностичних засобів для підвищення якості виконання робіт.

3. Проєктування поста для вивішування частини автомобіля. Запропоновано конструкцію універсального поста для вивішування передньої або задньої частини автомобіля. Пост дозволяє безпечно проводити діагностику, ремонтні роботи та ТО-2. Розробка враховує вимоги ергономіки, безпеки праці та раціонального використання виробничих площ. Надано креслення, технічні характеристики та рекомендації щодо експлуатації поста.

					ДП.208.045.467Н.097.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВИСНОВОК		
Розробив	Фурс						
Керівник	Сорока						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркушів
						41	2
					ЖАТФК, гр. Аі-45		

4. Економічна ефективність впровадження. Виконано розрахунок економічної ефективності проєкту, який показав, що запропоновані заходи дозволяють знизити витрати на ТО і ремонт, підвищити продуктивність праці персоналу та зменшити тривалість простою техніки. Термін окупності інвестицій є економічно об'рунтованим.

5. Екологічна та соціальна складова. У проєкті враховано екологічні аспекти, пов'язані зі зменшенням викидів шкідливих речовин завдяки своєчасному виконанню ТО-2. Дотримання нормативів охорони праці та техніки безпеки сприяє покращенню умов роботи обслуговуючого персоналу.

Реалізація запропонованих рішень у рамках даного дипломного проєкту дозволяє значно підвищити ефективність організації технічного обслуговування і ремонту автомобілів у машинно-тракторному парку. Зокрема, детально розроблений технологічний процес ТО-2 для автомобіля ГАЗ-3309 та проєкт поста для вивішування сприяють зниженню витрат, покращенню технічного стану транспорту і підвищенню безпеки праці. Запропоновані заходи мають високий потенціал впровадження у практичну діяльність автотранспортних підприємств.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Федоренко, В. І. Технічне обслуговування та ремонт автомобілів / В. І. Федоренко. – Київ: Техніка, 2018. – 312 с.
2. Грицай, Ю. І. Організація та технологія ремонту автомобілів / Ю. І. Грицай. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2019. – 225 с.
3. Матвієнко, С. П. Технічне обслуговування автотransпортних засобів / С. П. Матвієнко. – Харків: Харківський національний університет, 2020. – 310 с.
4. Бережний, І. І. Системи та обладнання для ремонту автомобілів / І. І. Бережний. – Київ: Наукова думка, 2017. – 400 с.
5. Скидан, О. О. Ремонтні технології автомобілів: підручник / О. О. Скидан. – Одеса: Одеський національний університет, 2021. – 180 с.
6. Литвин, В. А. Технічний сервіс автотransпортних засобів / В. А. Литвин. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2020. – 240 с.
7. Камінський, Р. П. Ремонт і обслуговування автомобілів: навчальний посібник / Р. П. Камінський. – Львів: НВП «Автосервіс», 2022. – 350 с.
8. Данилов, О. С. Технічні засоби для ремонту автомобілів / О. С. Данилов. – Харків: Вища школа, 2019. – 275 с.
9. Іваненко, М. О. Основи технічного обслуговування автомобілів / М. О. Іваненко. – Київ: Видавничий центр "Академія", 2018. – 260 с.
10. Петров, О. С. Ремонт автомобілів: технології та методи / О. С. Петров. – Одеса: Одеська державна академія автотransпорту, 2021. – 320 с.
11. Шевченко, С. В. Технічне обслуговування автотransпортних засобів / С. В. Шевченко. – Харків: «Інжек», 2020. – 340 с.
12. Коваленко, В. М. Ремонт автомобілів: основи, технології та методи / В. М. Коваленко. – Львів: НУ "Львівська політехніка", 2017. – 290 с.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ						
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата							
Розробив	Фурс				СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Сорока									43	2
Рецензент								ЖАТФК, гр. Аі-45			
Н. Контр.	Бучко										
Затвердив	Руденко										

13. Яковлев, В. А. Визначення норм часу для ремонту автомобілів / В. А. Яковлев. – Київ: Українська академія наук, 2020. – 150 с.

14. Беляєв, І. А. Сучасні технології ремонту автотранспортних засобів / І. А. Беляєв. – Чернівці: Букрек, 2021. – 205 с.

15. Чернявський, М. Л. Інноваційні підходи до ремонту автомобілів / М. Л. Чернявський. – Харків: ХНАДУ, 2022. – 220 с.

					ДП.208.045.467н.097.ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		