

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування закладу освіти)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів з
удосконаленням процесу проведення ТО-2 автомобіля Tatra-815»

Виконав: студент III курсу, групи Ai-45
галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

(галузь знань, спеціальність)

Ростислав КОВТОНЮК

(власне ім'я та прізвище)

Керівник Людмила САВЧЕНКО

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент Сергій МЕЛЬНИЧУК

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

«Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів з удосконаленням процесу проведення ТО-2 автомобіля Tatra-815»

АНОТАЦІЯ

Дипломний проєкт присвячений розробці ефективної системи технічного обслуговування та капітального ремонту для автомобільного парку Tatra-8151. Завданням проєкту є аналіз поточного стану технічного обслуговування, виявлення основних проблем і недоліків, а також розробка рекомендацій щодо оптимізації процесів обслуговування та ремонту.

Проєкт включає статистичний аналіз пробігу та стану автомобілів, розрахунок необхідної кількості технічних обслуговувань і капітальних ремонтів з урахуванням різного пробігу транспортних засобів. Особлива увага приділяється розробці нормативів трудомісткості для різних видів робіт та визначенню оптимальної площі обслуговувальних пунктів.

Значна частина проєкту присвячена впровадженню сучасних ІТ-рішень для контролю та управління процесами технічного обслуговування, що дозволить підвищити ефективність використання ресурсів і знизити час на діагностику та ремонт. Результати дослідження демонструють можливість зниження загальних витрат на обслуговування на 20%.

Дипломний проєкт містить розроблені методичні рекомендації, що можуть бути використані автосервісами для планування робіт, а також визначення потрібної кількості обладнання та персоналу для ефективного обслуговування автомобілів. Рекомендації базуються на аналізі даних і можуть бути адаптовані для використання в інших автопарках схожого масштабу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ, ТАТРА-8151, ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ, ІТ-СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ, АВТОМОБІЛЬ

ВСТУП

Сучасний розвиток автомобільної індустрії і збільшення чисельності транспортних засобів поставляє перед автосервісними підприємствами нові виклики та завдання. Ефективність обслуговування та ремонту автомобілів безпосередньо впливає на безпеку дорожнього руху, а також на економічну стабільність транспортних компаній. Важливість своєчасного та якісного технічного обслуговування автотранспорту неможливо переоцінити, оскільки це забезпечує довговічність автомобілів, безпеку їх експлуатації та оптимізацію витрат.

Цей дипломний проєкт присвячений аналізу та оптимізації процесів технічного обслуговування і капітального ремонту великого автопарку на прикладі автомобілів Tatra-8151. Обрання саме цієї моделі обумовлено її широким розповсюдженням у комерційних і промислових сферах та великим досвідом їх експлуатації.

Значна увага у проєкті приділяється не лише стандартним методам обслуговування, але й впровадженню новітніх ІТ-технологій, які дозволяють автоматизувати багато процесів, підвищити їх прозорість та контрольованість. Основна мета проєкту полягає у розробці системи, яка б забезпечила максимально ефективне планування та виконання робіт по технічному обслуговуванню та ремонту автомобілів.

Дипломний проєкт включає аналіз поточного стану автопарку, розрахунок потреб у ремонтних роботах залежно від пробігу та стану техніки, а також розробку комплексних рекомендацій щодо оптимізації використання ресурсів сервісних центрів. Такий підхід дозволяє не тільки знизити витрати на утримання автопарку, але й забезпечити високий рівень надійності та готовності техніки до виконання робіт у будь-який час.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат						
Розроб		Ковтонюк			ВСТУП			Літ.	Арк.	Аркушіє
Перевір.									6	1
Н. Контр.										
Затверд.										

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ДІЛЬНИЦІ	
1.1 Розрахунок ТО та капітальних ремонтів, трудомісності та площі пункту технічного обслуговування.....	
1.2 Розрахунок освітлення.....	
1.3 Розрахунок вентиляції.....	
2. ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ TATRA – 815	
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	
3.1 Будова та робота знімача.....	
3.2 Розрахунок на міцність прижимного вала знімача на згин.....	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
5.1 Розрахунок собівартості.....	
5.2 Розрахунок терміну окупності.....	
ВИСНОВОК	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Ковтонюк			«Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів з удосконаленням процесу проведення ТО-2 автомобіля Tatra-815»	Лім.		Арк.	Аркушів		
Перевір.								7	42		
Н. Контр.											
Затверд.											

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ДІЛЬНИЦІ

1.1 Розрахунок ТО та капітальних ремонтів, трудомісткості та площі пункту технічного обслуговування

Щоб визначити кількість капітальних ремонтів (КР), технічних обслуговувань (ТО), трудомісткість та площу пункту для 150 автомобілів TATRA-8151 з різним пробігом, виконаємо такі кроки:

1. Капітальний ремонт (КР)

Капітальний ремонт проводиться через певний пробіг автомобіля. Для TATRA-8151 цей пробіг приймемо за 300000 км.

Формула для кількості капітальних ремонтів (КР):

$$N_{\text{КР}} = \frac{L}{L_{\text{КР}}} \quad (1.1)$$

де:

L - пробіг автомобіля,

$L_{\text{КР}}$ - пробіг до капітального ремонту.

2. Технічне обслуговування (ТО)

Технічне обслуговування поділяється на ТО-1 та ТО-2. Періодичність ТО-1 та ТО-2 приймаємо за 10000 км і 20000 км відповідно.

Формули для кількості ТО:

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L}{L_{\text{ТО-1}}} \quad (1.2)$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L}{L_{\text{ТО-2}}} \quad (1.3)$$

де:

$L_{\text{ТО-1}}$ - пробіг до ТО-1 (10000 км),

$L_{\text{ТО-2}}$ - пробіг до ТО-2 (20000 км).

2. Трудомісткість

Трудомісткість ТО та КР визначається через нормативні значення часу на проведення кожного виду обслуговування та ремонту.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Ковтонюк			РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ДІЛЬНИЦІ		Літ.	Арк.
Перевір.								8
								5
Н. Контр.								
Затверд.								

4. Площа пункту

Площа пункту визначається виходячи з нормативних площ для проведення обслуговування та ремонту автомобілів.

Вхідні дані

Пробіг автомобілів:

15 автомобілів: 130000 км

15 автомобілів: 230000 км

15 автомобілів: 340000 км

15 автомобілів: 150000 км

15 автомобілів: 300000 км

15 автомобілів: 130000 км

15 автомобілів: 130000 км

15 автомобілів: 140000 км

15 автомобілів: 350000 км

15 автомобілів: 200000 км

Капітальний ремонт:

Для кожного автомобіля з пробігом L:

$$N_{\text{КР}} = \frac{L}{300000}$$

Технічне обслуговування:

Для кожного автомобіля з пробігом L:

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L}{10000}$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L}{20000}$$

Трудовісткість та площа пункту:

Трудовісткість та площа розраховуються на підставі нормативних даних, які беремо з відповідних довідників або нормативних документів.

Приклад розрахунків для одного пробігу (130000 км):

- Капітальні ремонти: $N_{\text{КР}} = \frac{130000}{300000} = 0.43 \approx 0$
- ТО-1: $N_{\text{ТО-1}} = \frac{130000}{10000} = 13$
- ТО-2: $N_{\text{ТО-2}} = \frac{130000}{20000} = 6.5 \approx 7$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		9

Розрахуємо для всіх автомобілів та заносимо до таблиці 1.1:

Таблиця 1.1. КР, ТО-1 та ТО-2 для усіх автомобілів господарства

Пробіг (км)	Кількість авто	КР	ТО-1	ТО-2
130000	45	0	13	7
230000	15	0	23	12
340000	15	1	34	17
150000	15	0	15	8
300000	15	1	30	15
140000	15	0	14	7
350000	15	1	35	18
200000	15	0	20	10

Тепер, щоб отримати загальні дані, підсумуємо кількість кожного виду обслуговування для всіх автомобілів:

Загальні результати заносимо до таблиці 1.2:

Таблиця 1.2. Кількість кожного виду обслуговування для всіх автомобілів.

Тип обслуговування	Загальна кількість
КР	5
ТО-1	184
ТО-2	94

Для обчислення трудомісткості та площі пункту, необхідно використовувати нормативні значення. Наприклад, трудомісткість для одного ТО-1 можна прийняти 2 години, для ТО-2 - 4 години, для КР - 50 годин.

Тепер перейдемо до розрахунків трудомісткості і площі пункту:

Трудомісткість ТО-1: $184 \times 2 \text{ год} = 368 \text{ год}$

Трудомісткість ТО-2: $94 \times 4 \text{ год} = 376 \text{ год}$

Трудомісткість КР: $5 \times 50 \text{ год} = 250 \text{ год}$

Загальна трудомісткість: $368 + 376 + 250 = 994 \text{ год}$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		10

Для площі пункту приймемо нормативи, наприклад, на 1 автомобіль ТО-1 і ТО-2 потрібно 10 м², а для КР - 50 м².

Площа для ТО-1 і ТО-2:

$$184+94=278 \text{ автомобілів} \times 10 \text{ м}^2=2780 \text{ м}^2$$

$$\text{Площа для КР: } 5 \text{ автомобілів} \times 50 \text{ м}^2=250 \text{ м}^2$$

$$\text{Загальна площа пункту: } 2780 \text{ м}^2+250 \text{ м}^2=3030 \text{ м}^2$$

Таким чином, для 150 автомобілів TATRA-8151 потрібна площа пункту обслуговування та ремонту буде 3030 м², а загальна трудомісткість - 994 години.

Для розрахунку систем освітлення та вентиляції пункту технічного обслуговування площею 3030 м², слід враховувати кілька важливих параметрів, включаючи стандарти забезпечення належного рівня освітленості та вентиляції. Детальніше розглянемо кожну систему.

1.2 Розрахунок освітлення

Параметри освітлення:

- Рекомендована освітленість для автосервісу: 300-500 люксів для загального освітлення, до 1000 люксів для робочих зон.

- Тип освітлювальних приладів: світлодіодні лампи (LED), які забезпечують високу ефективність і довговічність.

Формула для розрахунку кількості освітлювальних приладів:

$$N = \frac{E \times S}{\phi \times K \times U} \quad (1.4)$$

де:

- N - кількість світильників,
- E - рівень освітленості (люкси),
- S - площа приміщення (м²),
- ϕ - світловий потік одного світильника (лм),
- K - коефіцієнт запасу (зазвичай 1.5),
- U - коефіцієнт використання світла (зазвичай 0.7).

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		11

Припустимо, що кожен світильник має світловий потік 4000 лм:

- Рівень освітленості виберемо 500 люксів для загального освітлення.

$$N = \frac{500 \times 3030}{4000 \times 1.5 \times 0.7} \approx 161 \text{ світильників}$$

1.3 Розрахунок вентиляції

Параметри вентиляції:

- Норма повітрообміну для гаражів та автосервісів: не менше 3-5 обмінів повітря за годину.

- Об'єм приміщення: при висоті стель 4 метри, об'єм буде $3030 \times 4 = 12120 \text{ м}^3$.

Формула для розрахунку продуктивності вентиляційної системи:

$$Q = n \times V \quad (1.5)$$

де:

- Q - продуктивність вентиляційної системи (м³/год),

- n - норма повітрообміну (об/год),

- V - об'єм приміщення (м³).

Прийmemo n = 4 об/год:

$$Q = 4 \times 12120 = 48480 \text{ м}^3/\text{год}$$

Таким чином, для забезпечення належного освітлення пункту технічного обслуговування площею 3030 м² потрібно приблизно 161 світильник зі світловим потоком 4000 лм кожен. Для системи вентиляції необхідно обладнання з продуктивністю приблизно 48480 м³/год, що забезпечить ефективний повітрообмін у приміщенні.

						Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ TATRA – 815

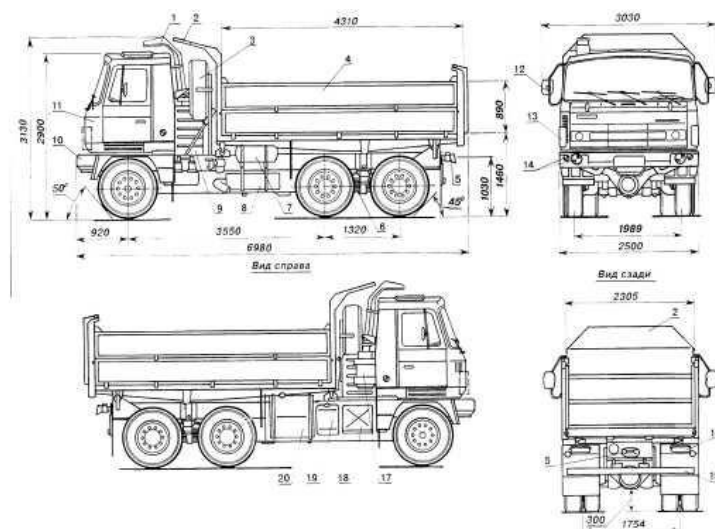


Рис. 2.1 Автомобіль TATRA – 815

Двигун

-система мащення.

Перевірка рівня масла:

- автомобіль поставити на горизонтальній площадці
- при вимірі, що виконується через 5-10 хв. після зупинки прогрітого до робочої температури двигуна, керуватися ризиками «+» і «-». Між цими ризиками знаходиться 4,5 л масла.
- при вимірі, який виконується перед виїздом автомобіля в дорогу (як мінімум після 6 год відстою), керуйтеся ризикою з позначенням макс. рівня масла, наявної з протилежного боку масломірного щупа.

Заміна моторного масла:

- зняти передній кожух двигуна (Рис. 2.2.)

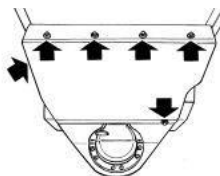


Рис. 2.2.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Ковтонюк			ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ TATRA – 815		Лім.	Арк.
Перевір.								13
Н. Контр.								21
Затверд.								

- з нижнього кожуха двигуна зняти гумову пробку і вивернути зливну пробку з масляного піддону (Рис. 2.2.)

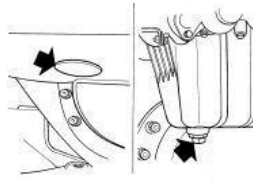


Рис. 2.2.

- підняти кабінку і викрутити 4 болта, що скріплюють корпус маслофільтра, маслофільтр зняти і злити зі стакана відпрацьоване масло (Рис. 2.4.)

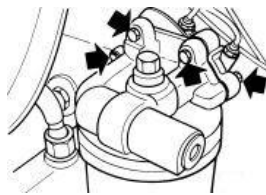


Рис. 2.4.

- відкрутити центральний болт і зняти стакан.
- вийняти елемент, вичистити стакан від відкладень, і в міру необхідності поміняти прокладку-ущільнювач стакана в корпусі маслофільтра.
- вкласти новий елемент і закріпити стакан центральним болтом.
- перевірити стан «О» - образних кілець ущільнювачів і встановити маслофільтр на його штатне місце.

Очищення відцентрового маслофільтра:

- відкрутити гайку, що кріпить кожух ротора 1, і зняти його (Рис. 2.5).
- зняти ротор 3, поклавши його соплами вниз для того, щоб стекло масло.
- на роторі відкрутити гайку 2 і розкласти ротор на дві частини.
- пил, що осів на внутрішніх стінках ротора бруд видалити за допомогою дерев'яного шпателя. Всі деталі ретельно промити в дизпаливі.

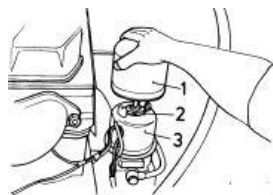


Рис. 2.5.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		14

- при подальшій збірці ротора стежити за тим, щоб обидві його частини були встановлені суворо за рисками (Рис. 2.6).



Рис. 2.6.

- перед установкою кожуха ротора спробувати рукою, чи повертається вільно ротор.
- гайку, якою кріпиться кожух ротора, затягнути так, щоб не пошкодити кожух ротора.

-Система живлення двигуна паливом.

Утримання та обслуговування системи живлення двигуна паливом, перш за все видалення води і бруду (осаду) слід приділяти саме пильну увагу. В іншому випадку система уприскування палива двигуна може вийти з ладу.

Видалення з паливного бака бруду (осаду) і води

- Перш ніж почати випускати з паливного бака бруду (осад) необхідно подбати про те, щоб автомобіль тривалий час відстоявся. Це призведе до того, що з палива сепарується вода і бруд (Осад).
- Бруд (осад) злити, відвернувши болт в днищі паливного бака (Рис. 2.7).
- Як тільки потече чисте паливо, болт затягнути.



Рис. 2.7.

Фільтр грубої очистки палива

Фільтр грубої очистки палива RACOR 900 FH 324 10 з відстійником що просвічується.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		15

Автомобіль може комплектуватися фільтром грубого очищення палива з підігрівачем палива RACOR 900 FH 324 10, в якому застосовується змінний фільтруючий елемент RACOR 2040 TM-OR.

Фільтр розміщений по правому борту автомобіля поруч з повітроочисником (Рис. 2.8). Догляд за фільтром полягає в систематичному зливі з нього води і бруду (осаду), а також в періодичній заміні його фільтрувального елемента.

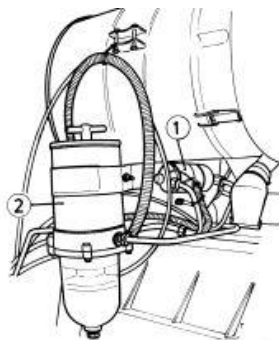


Рис. 2.8.

Воду і бруд (відстій) з фільтра необхідно зливати (Рис. 2.9). Для цього необхідно відкрити грязьовий клапан 8 на дні відстійника 7 і злити там бруд що осів . Як тільки потече чисте паливо, грязьовий клапан перекрити. Вода у відстійнику 7 не повинна доходити до нижнього краю сепаратора 6. Бруд (осад), що випливає з фільтра слід збирати в спеціально приготівлену для цього ємність. Надалі зібраний бруд підлягає ліквідації згідно з національними приписами з охорони довкілля.

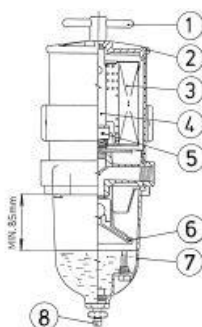


Рис. 2.9.

Фільтруючий елемент необхідно замінювати після того, як автомобіль виробить кожних 8000 л палива, пройде 20000 км або ж напрацює 600 мотогодин (у порядку першочерговості виконання однієї з цих умов).

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		16

Порядок заміни елемента:

- вимкнути підігрівач палива.
- за допомогою грязьового клапана 8 злити з фільтра паливо, а потім клапан перекрити.
- відкрутити кріпильний болт кришки фільтра 1 і зняти кришку фільтра 2.
- витягти елемент фільтра 2.
- з кріпильного болта кришки 1 і з кришки фільтра 2 зняти старі прокладки.
- вичистити опорні поверхні під прокладку на кріпильному болті кришки 1, кришки 2 і стакана фільтра.
- на штир 4 фільтра насадити новий елемент фільтра 2.
- фільтр заправити чистим паливом.
- у пази на кріпильному болті кришок 1 і відповідно 2 вкласти нові прокладки і злегка їх обробити паливом.
- встановити кришку фільтра 2 і рукою затягнути кріпильний болт кришки 1 (не використовуючи інструмент).
- у разі необхідності видалити з системи живлення двигуна паливом повітряні пробки.
- після запуску двигуна візуально перевірити фільтр на герметичність.

Зняті відпрацьовані елементи зазвичай сильно забруднені нафтопродуктами, тому їх ліквідація повинна виконуватися в суворій відповідності з місцевими екологічними вимогами з охорони довкілля.

В ці фільтри можна встановлювати тільки елементи RACOR 2040 TM-OR (на яких поліграфічний друк виконано синьою фарбою). Категорично забороняється експлуатувати автомобіль без вищезгаданого елемента або ж з пошкодженим елементом, оскільки в іншому випадку може серйозно пошкодити двигун.

Обслуговування фільтра тонкого очищення палива

У систему живлення двигуна паливом включений фільтр тонкого очищення палива зі змінним елементом Mann & Hummel (CZ) P929 / 1. Фільтруючий

						Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

елемент необхідно замінювати з періодичністю, зазначеною в Сервісній книжці.

Для цього:

- відпустити пробку в днищі фільтра і випустити з нього паливо, після чого пробку знову затягнути.
- викрутити кріпильний болт стакан фільтра, зняти стакан і витягнути елемент (Рис. 2.10).
- очистити стакан, включаючи опорні поверхні під прокладки.
- штир стакан обробити паливом і переконатися в тому, що на нього надіта пружина з «мискою». Обертальним рухом надіти на нього новий елемент. При цьому стежити за тим, щоб з кришки елемента не зіскочили гумові прохідні ізолятори.
- вичистити гумову прокладку на кришці фільтра, встановити на кришку стакан і затягнути кріпильний болт стакан.
- видалити з системи живлення повітряні пробки.
- після запуску двигуна візуально перевірити герметичність фільтра.



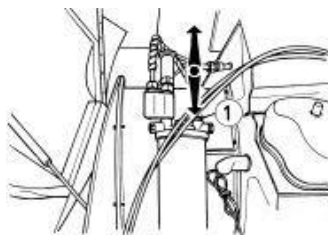
Рис. 2.10.

Обезвоздушивання системи живлення двигуна паливом

На кришці паливного фільтра тонкого очищення відпустити болт 1.

- паливоподаючим насосом з механічним (Рис. 2.11) або ж електричним приводом (Рис. 2.12) підкачувати до тих пір, поки не почне витікати чисте паливо.
- болт 1 затягнути і продовжувати підкачувати поки не буде чути «скрипучий» звук клапана надлишкового тиску ТНВД.

						Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		



(Рис. 2.11)



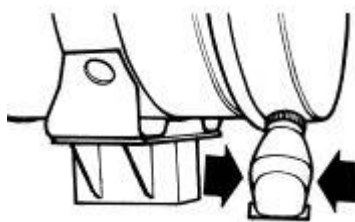
(Рис. 2.12)

Фільтрація повітря

Обслуговування повітроочисника

Обслуговування повітроочисника з автоматичним евакуаційним клапаном:

- перевірити стан і чистоту ущільнювальних граней кромки евакуаційного гумового сопла (Рис. 2.13).
- кромки повинні бути еластичні. Крім того, вони не повинні бути пошкоджені і не повинні спиратися на прилеглі частини автомобіля.
- бруд, що осів в пиловловлювачі повітроочисника з евакуаційним клапаном видаляється автоматично. Сам же пиловловлювач не потребує будь-якого спеціального обслуговування.

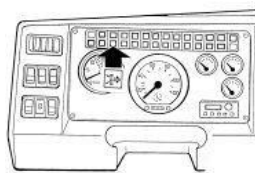


(Рис. 2.13)

Обслуговування основного фільтруючого елемента

Сигнал про те, що основний елемент засмічений подає контрольна лампа, наявна на панелі приладів (Рис. 2.14).

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		19



(Рис. 2.14)

Перевірку техстану, очистку, а при необхідності і заміну основного елемента слід виконувати нижченаведених чином:

- зняти основний елемент.
- перевірити стан основного елемента. Якщо буде встановлено, що він пошкоджений, замінити як основний, так і запобіжний елемент.
- вичистити зсередини як очисник повітря, так і пиловловлювач, при цьому запобіжний елемент повинен бути як годиться встановлений.
- встановити вичищений або ж новий основний елемент.

Обслуговування запобіжного фільтруючого елемента:

Запобіжний елемент не потребує обслуговування. Запобіжний елемент повинен замінюватися при кожній четвертій заміні основного елемента, в разі, якщо буде встановлено, що основний елемент пошкоджений або ж після 2 років експлуатації автомобіля, що минули з моменту останнього обслуговування запобіжного елемента.

Очищення основного фільтруючого елемента

Бруд з елемента видаляється легенько постукуючи їм об горизонтально розташовану підкладку (Рис. 2.15). Роблячи це, фільтруючий елемент постійно повертати навколо його осі. При цьому необхідно стежити за тим, щоб елемент не деформувався і не забився. Подбати про те, щоб в середину елемента не потрапив бруд.



Рис. 2.15.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		20

Перевірка стану основного фільтруючого елемента

Основний фільтруючий елемент підлягає заміні, якщо буде виявлено, що:

- потріскався папір, з якої він зроблений;
- папір відклеюється від металевого каркаса;
- деформований каркас або ж весь елемент;
- прокладки продавлені, потріскалися, втратили еластичність, розшаровуються або ж іншим способом пошкоджені.

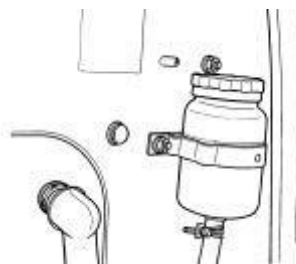
Зчеплення і з'єднувальний вал

Зчеплення

В процесі експлуатації зчеплення не потребує регулювання. Диск зчеплення необхідно поміняти, коли при максимальному крутному моменті двигуна на ходу автомобіля починає «пробуксовувати» зчеплення або ж коли в момент розгону автомашини (рушання з місця і набір швидкості), «пробуксовка» триває за часом довше, чим звичайно. В цьому випадку диск зчеплення необхідно поміняти якомога швидше.

Компенсаційний бачок гідроприводу зчеплення

Систематично перевіряти кількість гальмівної рідини, наявної в бачку, який розміщений під переднім відкидним капотом автомобіля (Рис. 2.16). Дозаправляти тільки визначену рідину. Дозаправку виконувати не виймаючи з бачка сітчастий фільтр, при цьому рідину необхідно долити по рівень верхньої кромки металевого кріплення хомута.



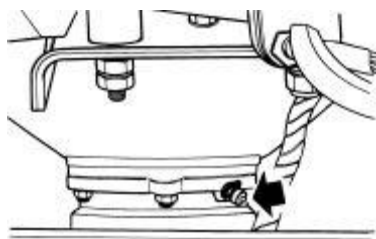
(Рис. 2.16)

З'єднувальний вал

Підшипник з'єднувального вала

Підшипник з'єднувального вала слід змащувати через маслянку, наявну на кришці картера зчеплення (Рис. 2.17).

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		21

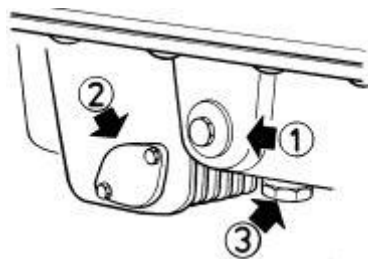


(Рис. 2.17)

Коробка передач

Перевірка кількості наявного масла

- Кількість наявного в картері коробки передач масла перевіряється після викручування пробки 1 (Рис. 2.18).
- Його рівень повинен доходити до нижньої кромки контрольного отвору.



(Рис. 2.18)

Заміна масла

- Зняти кришку 2 і злити масло.
- Кожен раз при заміні масла треба гасом промити сітчастий маслофільтр, наявний на внутрішній стороні кришки.
- Встановлюючи кришку з фільтром на їх штатне місце стежити за тим, щоб виступ кришки увійшов в паз металевого кожуха, жорстко посадженого в картері коробки передач.
- Кришку з фільтром затягнути.
- Свіже масло заправити через отвір 1 до рівня його нижньої кромки.

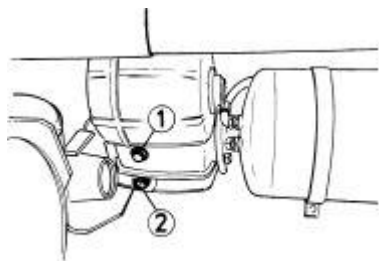
Додаткова коробка передач

Перевірка кількості наявного масла

- Кількість наявного в картері додаткової коробки передач масла слід перевіряти тільки тоді, коли автомобіль стоїть на горизонтальній поверхні.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		22

- Кількість наявного в картері додаткової коробки передач масла перевіряється після викручування пробки 1. Його рівень повинен доходити до нижньої кромки отвору (Рис. 2.19).

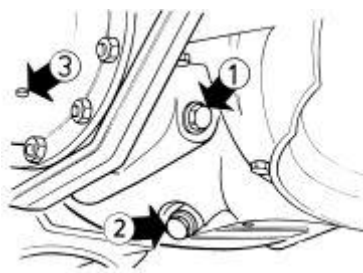


(Рис. 2.19)

Осі

Перевірка кількості наявного масла

- Перевірку кількості наявного масла виконують після викручування пробки 1, яка знаходиться збоку на картері головної передачі (Рис. 2.20).
- Рівень масла повинен доходити до нижньої кромки отвору.



(Рис. 2.20)

Заміна масла

- Відкрутити пробки 2 і відповідно 3, а потім злити масло.
- Після того як масло витече з картера головної передачі і з картера диференціала вверніть пробки 2, 2.
- Через контрольний отвір 1 заправити масло.

Колісні редуктори

Перевірка кількості наявного масла

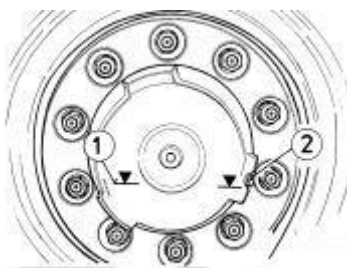
- Колесо поставити так, щоб лінії, позначені на голівці маточини колеса 1 знаходилися в горизонтальному положенні (Рис. 2.21).
- Відкрутити пробку 2.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		23

- Рівень масла повинен доходити до нижньої кромки отвору.

Заміна масла

- Відкрутити пробку 2 і встановити колесо отвором вниз так, щоб з нього витекла вся масляна заправка.
- Колесо встановити в положення для перевірки масла і заправити редуктор необхідною кількістю свіжого масла. Після цього вкрутити пробку.



(Рис. 2.21)

Маточини коліс

- Маточини всіх коліс заправлені мастилом тривалого застосування.
- В процесі експлуатації маточини коліс не потрібно додатково змащувати.

Точки мащення на передній осі

- 1 - верхні і нижні підшипники шворнів
- 2 - корінні підшипники шарнірних валів
- 3 - підшипники шарнірів рівних кутових швидкостей

Підвіски

Передня

- Перевірка передніх амортизаторів на предмет їх герметичності.

Задня комбінована підвіска

- Перевірка пневмобалонних ресор на відсутність пробоїн.
- З поверхні пневмобалонів, перш за все близько металевих обойм, видалити бруд (пісок, дрібні камінчики).
- Перевірка герметичності магістралі, що підводить повітря в пневмобалонні ресори.
- Перевірка задніх амортизаторів на предмет їх герметичності.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		24

Гальмівні системи і пневмообладнання

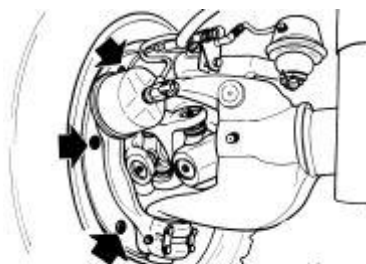
Гальмівні механізми PERROT

Автомобілі укомплектовані автоматичним гальмівним регулятором (AZR), яка діє від навантаження, а також гальмівними механізмами типу «PERROT» з автоматичним підстроюванням зазору між гальмівними накладками і гальмівним барабаном. Є і система ABS. В цілях дотримання нормативних лімітних вимог по шуму пневматика оснащена шумоглушниками. Штатну настройку гальмівних механізмів, а також обслуговування і ремонт гальм (напр. заміну гумових ущільнювачів манжетів гальмівного механізму, зворотних пружин, а при необхідності і таких несправних груп (вузлів), як гальмівна камера (циліндр), гальмівний механізм, так само як і зношених гальмівних колодок) має право виконувати кожен офіційний сертифікований сервіс «TATRA», а в разі потреби і експлуатаційників автомобіля.

Спеціальні види робіт (напр. клепку гальмівних накладок, переточування гальмівних колодок і барабанів, ремонт розтискних пристроїв гальмівних колодок) має право виконувати лише сервісні майстерні, які володіють відповідним сертифікатом, виданим фірмою-виробником гальм PERROT.

Перевірка гальмівних накладок

- Перевірку гальмівних накладок на предмет їх зношеності слід виконувати через контрольні отвори, виконані в гальмівних щитах.
- Контрольні отвори в гальмівних щитах передньої осі закриті гумовими заглушками (Рис. 2.22).



(Рис. 2.22).

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		25

- На додаток до цього для оглядових цілей в гальмівних щитах задніх осей є також овальні отвори, в звичайному стані закриті кожухами (при перевірці їх необхідно зняти) (Рис. 2.23).

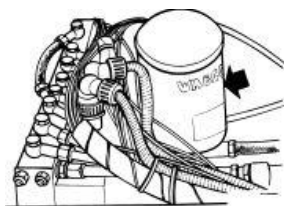


(Рис. 2.23)

Гальмівні накладки повинні бути замінені новими аналогами після того як буде встановлено, що на одній з гальмівних колодок накладка зношена по мітку, нанесену на її бічну поверхню. Заміні підлягають також і пошкоджені накладки.

Повітроосушувач

Термін служби осушувального патрона залежить в основному від ступеня забрудненості повітря, що поступає (Рис. 2.24).



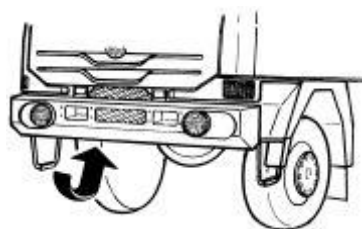
(Рис. 2.24)

Залежно від кількості, що міститься в повітрі масла в більшості випадків осушувальний патрон досить міняти раз на рік - раз в два роки. Працездатність повітроосушувача необхідно систематично перевіряти на ручному евакуаційному клапані штатного ресивера. Якщо в ресивері виявиться вода, то необхідно перевірити стан осушувального патрона, конденсаційного бачка і компресора. Необхідно також перевірити пневмосистему на предмет її герметичності. У разі виявлення розгерметизації її треба відразу усунути, оскільки в іншому випадку компресор заряджає систему довше звичайного, що в свою чергу негативно позначається на функціонуванні повітроосушувача. Якщо в осушувальному патроні буде виявлено масло, то його треба замінити.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		26

Зарядка гальм стисненим повітрям

Якщо через впускний патрубок, розташований за переднім бампером, виконується заряджання гальмівних систем стисненим повітрям від стаціонарного компресора (Рис. 2.25) або ж від централізованої повітророзподільної мережі, то повітря повинне бути чистим (тобто очищеним) і без змісту конденсату.



(Рис. 2.25)

В іншому випадку бруд, що міститься в стислому повітрі, негативно позначиться на функціонуванні гальмівного обладнання і може привести до його подальшого пошкодження.

Сервокерування

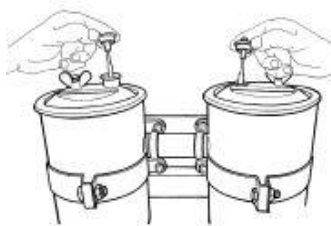
Техобслуговування сервокерування в звичайних умовах експлуатації полягає тільки в перевірці кількості масла, наявного в бачку (бачках) сервокерування, а також в мастилі кульових шарнірів поздовжніх і поперечних рульових тяг.

Заміна фільтруючих елементів і масла в контурі сервокерування повинна виконуватися тільки в спеціалізованій майстерні з обслуговування, оскільки при заміні масла з усього контуру сервокерування повинно бути вилучене повітря.

Перевірка кількості наявного масла

- Бачки сервокерування знаходяться зліва за кабіною.
- Колеса автомобіля повинні стояти прямо. Масло має доходити як мінімум до нижньої позначки масломірного щупа.
- Візуально перевірити зовні сервокерування і весь гідравлічний контур на предмет їх герметичності (Рис. 2.26).

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		27



(Рис. 2.26).

Шарові шарніри механізму рульового управління

Всі шарові шарніри поздовжніх і поперечних рулевих тяг мають маслянки.

- Мастило дозаправляють напірним мастильним шприцом.
- Слід перевіряти стан і герметичність гумових пильників (Рис. 2.27).



Рис. 2.27

Двуплечий важіль рульового управління

- Через маслянку змастити корінний (посадковий) підшипник двуплечого важеля рульового управління (Рис. 2.28).

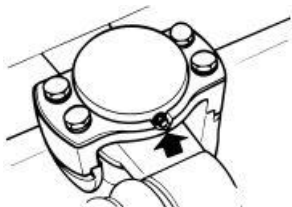


Рис. 2.28

Підшипник вала рульового колеса

- Підняти кабінку автомобіля.
- Дозаправити мастило мастильним шприцом-солідолнагнітачем (Рис. 2.29).

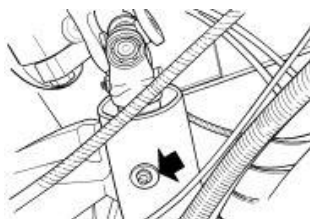


Рис. 2.29

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		28

Колеса і шини

Заміна пошкодженого колеса

При заміні колеса підйомник / домкрат повинен розташовуватися виключно під стремлянкою листової ресори.

Кабіна, система опалення та вентиляції

Ручний насос механізму підйому і опускання кабіни

Перевірка кількості наявного масла, обслуговування

При перевірці кількості масла, наявного в ручному насосі, встановленому в передньому бампері, кабіна автомобіля повинна бути опущеною в транспортне положення. Після викручування запірної пробки 1 заправити масло по верхній край змінного в насосі поршня. Під час заправки масла важіль В насоса повинен бути в нижньому положенні (Рис. 2.30).

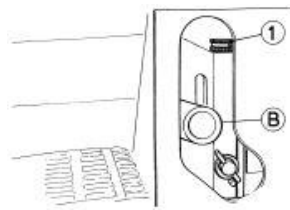


Рис. 2.30

Заміна пило- та відповідно пил'цеуловлюючого фільтра

- експлуатація в звичайних умовах - 100000 км (3000 мотогодин)
- експлуатація в запиленому середовищі - 10000 км (300 мотогодин)

Відкинути капот і зафіксувати його у відкритому положенні. Демонтувати впускний канал (Рис. 2.31).

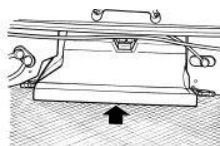


Рис. 2.31

- розкрити фіксуючі хомути впускного каналу (Рис. 2.32).

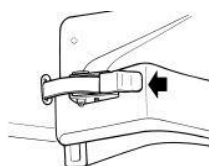


Рис. 2.32

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		29

- Витягніть стопорний штифт як це показано на малюнку (Рис. 2.33) (Напрямок показує стрілка), а потім зніміть впускний канал.

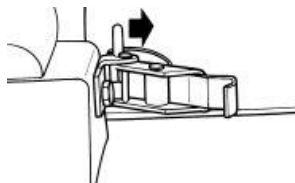


Рис. 2.33

- Засмічений фільтр видвинути як показано на малюнку (Рис. 2.34) стрілками, а потім його замінити новим аналогом.



Рис. 2.33

- Послідовність установки нового фільтра - зворотна його зняттю.

Електрообладнання

Акумулятори

- Дві послідовно підключені акумуляторні батареї розміщені в спеціальному ящику на рамі автомобіля (Рис. 2.35).
- Акумулятори слід регулярно перевіряти на предмет кількості наявного в них електроліту, і якщо необхідно, то доливати воду. Влітку перевірку потрібно виконувати не рідше 1 разу на 2 тижні, а взимку - не рідше 1 разу в 4 тижні.
- Рівень електроліту повинен підтримуватися так, щоб він був на 5 мм вище верхньої кромки сепараторів. В акумулятори дозволяється доливати виключно дистильовану воду.
- Кожного разу після дозаправки дистильованої води батарею необхідно зарядити від зарядного пристрою (принаймні 10 хвилин) або ж на ходу автомобіля.
- Акумулятори повинні бути сухими і чистими, полюсні штирі акумуляторних батарей потрібно обробляти густим мастилом.
- Зарядженість акумуляторів перевіряють, заміряючи щільність електроліту.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		30

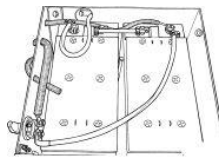


Рис. 2.35

Передні фари

Заміна електролампочки

- З задньої частини фари зніміть гумовий ковпачок 1.
- Від контактів галогенової електролампочки від'єднати триполюсний роз'єм.
- Розфіксувати кріпильну пружину (натиснувши як показано стрілками на рис. 2.36 і витягнути непрацюючу електролампочку. При збиранні зафіксувати пружину і акуратно надіти гумовий ковпачок, що оберігає контакти.

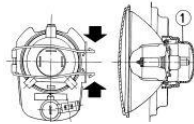


Рис. 2.36

Регулювання фар

- Перевірку та регулювання передніх фар виконують за допомогою регулювальних болтів на автомобілі спорядженої маси, в кабіні якого сидить одна людина на сидінні водія – це робиться кожен раз після заміни електролампочки.
- Автомобіль потрібно розташувати так, щоб всі його колеса стояли на горизонтальній площадці.
- Виконуючи перевірку і регулювання передніх фар, стежити за тим, щоб поворотний електрокоректор досяжності світлового променя був в положенні 0.

Електромагнітні пневмоклапани

Ці клапани служать для управління шестернями постійних зачеплень в коробці передач, для включення «понижувальної» і «підвищувальної» передачі в додатковій коробці передач, для управління міжосьовим диференціалом і відповідно осьовим диференціалом, для керування допоміжним гальмом-сповільнювачем, дільником механізму підйому і

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		31

опускання, а також відбором потужності. Якщо один з них не функціонує належним чином, то необхідно буде перевірити всю напірну пневмомагістраль на предмет її герметичності, а також оглянути кабелі та конектори на клапанах, з'ясувавши тим самим чи не пошкоджені вони.

Натяжка і заміна ременя генератора, а також ременя компресора кондиціонера

Натяжка ременів:

- Відпустити кріпильні болти 1, 2, 3 генератора і посунути його по напрямку як показано (Рис. 2.37) стрілкою А. Це призведе до натяжки ременів.
- Кріпильні болти затягнути. Стисніть ремінь, приклавши зусилля 50 Н. Прогин ременя не повинен перевищувати 10 мм.
- При заміні ременя необхідно відпустити кріпильні болти і пересунути генератор в напрямку зворотному тому, що показано стрілкою А. В результаті цього натяжка ременів настільки ослабне, що їх можна буде зняти з усіх трьох шківів.
- Встановити нові ремені і виконати їх натяжку.

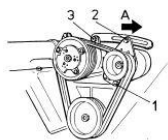


Рис. 2.37

- Відпустити кріпильні болти 1, 2 генератора і, обертаючи болт 3, натягнути ремені (Рис. 2.38).
- Кріпильні болти затягнути. Стиснути ремені, приклавши зусилля 50 Н. Їх прогин не повинен перевищувати 10 мм.

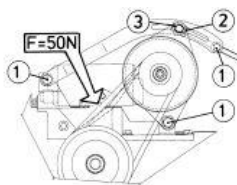


Рис. 2.38

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		32

- При заміні ременів відпустити кріпильні болти 1, 2 і, обертаючи болт 3, повністю звільнити їх натяжку. Потім зняти ремені з усіх двох (трьох) шківів (Рис. 2.39).
- Встановити нові ремені і виконати їх натяжку.

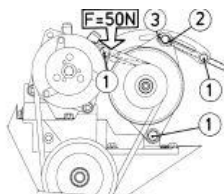


Рис. 2.39

Турбонагнітач

Перевірку турбонагнітача виконати паралельно з оглядом двигуна (Рис. 2.40).

Кожен раз при заміні моторного масла перевірити:

- герметичність підвідного та зливного маслопроводу турбонагнітача;
- герметичність вихлопної системи і її з'єднань;
- герметичність лінії живлення (впускного трубопроводу).

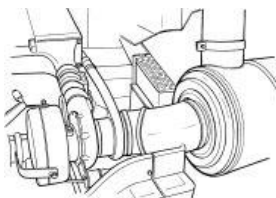


Рис. 2.40

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		33

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Будова та робота знімача

Фільтри очищають масло в двигуні від забруднень і зносу. Ось чому так важливо своєчасно змінювати цей елемент і робити це потрібно при кожній заміні масла. А допоможе нам в заміні очисній деталі – зйомник, який розроблено в якості конструкторської розробки проекту. Виготовлення універсального масляного знімача не несе великих матеріальних затрат, дасть можливість використовувати його на всі марки автомобілів, та може бути виготовлений на базі будь-якого підприємства та СТО.

Знімач (рис.3.1) складається з упора для фільтра 1, прижимного вала 2, спеціальної гайки 3, рукоятки 4 та цепа 5. Якщо при заміні масляний фільтр неможливо відкрутити руками прижимаємо його до упору фільтра 1. Затягуванням спеціальної гайки 3 на прижимний вал 2 цепом 3 затягуємо масляний фільтр. Провернувши знімач за рукоятку 4 згвинчуємо фільтр з двигуна.

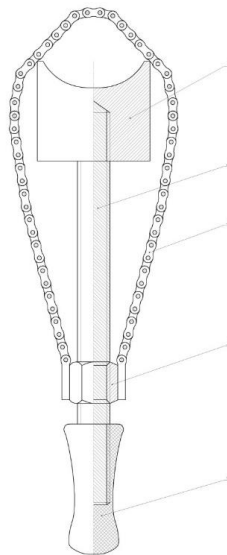


Рис.3.1-Знімач фільтра.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА		
Розроб		Ковтонюк					
Перевір.							
Н. Контр.							
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Аркушів
						34	3

Розроблений знімач можна застосовувати не тільки для масляних фільтрів, а й для зняття шпильок, зірваних болтів та гайок. Для цього необхідно зняти упор для фільтра 1. Прижимним валом притиснути до торця гайки і спеціальною гайкою, закрутивши її до упору вала, стуснути її цепом. (рис 3.2). Поворотом рукоятки зриваємо гайку з різьби.

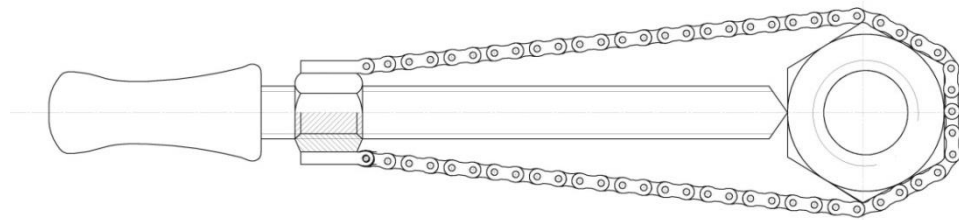


Рис. 3.2-Знімач гайки.

3.2 Розрахунок на міцність прижимного вала знімача на згин

Умова міцності на згин.

$$G = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq [G], \quad (2.1)$$

де G – нормальні робочі напруження, МПа;

$[G] = 160$ МПа – допустимі напруження;

$M_{\max}$ – найбільший згинаючий момент.

$$M_{\max} = F_p \cdot l = 160 \cdot 250 = 40000 \text{ Н} \cdot \text{мм}, \quad (2.2)$$

де F_p – сила, що діє на вал. $F_p = 160$ Н;

l – довжина прижимного вала. $l = 250$ мм.

$W_x = 0,1 \cdot d^3$ - осьовий момент опору поточного перерізу згинанню.

d – діаметр ручки. $d = 35$ мм.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		35

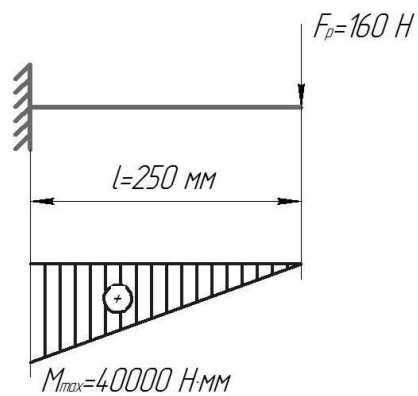


Рисунок 4.2 Епюра напружень

$$G = \frac{F_p \cdot l}{0,1 \cdot d^3} = \frac{160 \cdot 250}{0,1 \cdot 35^3} = 145,7 \text{ МПа}$$

Так як $G < [G]$, то розміри прижимного вала задовольняють умову міцності.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		36

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Заміна масляного фільтра - це одна з базових процедур при технічному обслуговуванні автомобіля, яка вимагає дотримання певних правил охорони праці для забезпечення безпеки механіка. Ось основні кроки і відповідні заходи безпеки, які необхідно враховувати:

1. Підготовка

- Заходи безпеки:

- Переконайтеся, що автомобіль надійно зафіксовано на підйомнику або використовуйте надійні підставки.

- Носіть захисне взуття, щоб уникнути травмування ніг.

2. Знеструмлення автомобіля

- Заходи безпеки:

- Завжди вимикайте двигун і знімайте ключі зі замка запалювання перед початком роботи.

3. Злив моторної оливи

- Заходи безпеки:

- Використовуйте захисні рукавички для захисту рук від гарячої олії.

- Завжди тримайте під рукою засоби для ліквідації розливів (наприклад, абсорбенти).

4. Заміна фільтра

- Заходи безпеки:

- Використовуйте спеціальний ключ для масляного фільтра, щоб уникнути пошкодження фільтра або розливу олії.

- Будьте обережні, щоб уникнути контакту з гарячими частинами двигуна.

5. Утилізація старого фільтра і оливи

- Заходи безпеки:

					ОХОРОНА ПРАЦІ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Ковтонюк						
Перевір.								
Н. Контр.								
Затверд.								
						Літ.	Арк.	Аркушів
							37	2

- Утилізуйте використану олію та старі фільтри відповідно до місцевих екологічних нормативів.

- Не виливайте використану олію на землю або у каналізацію.

6. Перевірка рівня масла

- Заходи безпеки:

- Після заміни фільтра та олії завжди перевіряйте рівень нової олії, щоб уникнути роботи двигуна на недостатньому змащенні.

Я зараз створю декілька ілюстрацій, що демонструють кожен із цих кроків з урахуванням заходів безпеки.



Рис. 4.1. Заміна масляного фільтра

На рис. 4.1 зображена ілюстрація, яка демонструє процес заміни масляного фільтра автомобіля з урахуванням заходів безпеки. На малюнку видно механіка в захисному спорядженні, який використовує спеціалізований ключ для масляного фільтра. Механік одягнений у захисні рукавички, окуляри та нековзне взуття, а автомобіль надійно зафіксований на підйомнику у добре освітленому гаражі.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		38

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для розрахунку собівартості та терміну окупності знімача фільтрів, нам потрібно врахувати витрати на трудові ресурси, вартість деталей та визначити частоту використання інструменту, щоб оцінити його окупність. Отже, давайте спочатку розрахуємо собівартість.

5.1 Розрахунок собівартості

1. Вартість деталей: 500 гривень

2. Вартість роботи: Для розрахунку вартості роботи нам потрібно знати вартість однієї людино-години. Припустимо, що вартість однієї людино-години становить 200 гривень (це може відрізнятися залежно від кваліфікації працівника та регіону).

Вартість роботи = $11 \text{ \textbackslash люд-год} * 200 \text{ грн/люд-год} = 2200 \text{ грн}$.

Сумарна собівартість:

Собівартість = Вартість деталей + Вартість роботи = 500 грн + 2200 грн
= 2700 грн

5.2 Розрахунок терміну окупності

Термін окупності залежить від того, скільки разів знімач буде використовуватися та які доходи він приносить при кожному використанні. Якщо вартість послуги заміни фільтра з використанням цього інструменту становить 400 гривень, то для розрахунку терміну окупності використаємо наступну формулу:

Прибуток з однієї послуги:

Прибуток = Вартість послуги - Вартість роботи на одну послугу

Прибуток = 400 грн - $\frac{2200 \text{ грн}}{\text{кількість послуг}}$

Припустимо, що знімач використовується 50 разів:

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Ковтонюк			ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.									39	2	
Н. Контр.											
Затверд.											

Вартість роботи на одну послугу $\frac{2200 \text{ грн}}{50} = 44 \text{ грн.}$

Прибуток = 400 грн - 44 грн = 356 грн.

Термін окупності:

Термін окупності = $\frac{\text{Собівартість}}{\text{Прибуток на одну послугу}}$

Термін окупності = $\frac{2700}{356} \approx 7.58$ послуг

Термін окупності приблизно дорівнює 8 послугам. Тобто, після проведення приблизно восьми послуг заміни фільтра, витрати на придбання та використання знімача фільтрів будуть повністю покриті прибутками від цих послуг.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		40

ВИСНОВОК

Дипломний проєкт, присвячений оптимізації процесів технічного обслуговування та капітального ремонту автопарку Tatra-815, мав за мету підвищити ефективність виконання цих процесів, знизити загальні витрати на утримання та обслуговування автопарку, а також підвищити рівень безпеки та надійності автомобілів.

За результатами проведеного аналізу, вдалося виявити основні недоліки існуючої системи обслуговування, серед яких – нераціональне використання ресурсів, висока трудомісткість окремих видів ремонтних робіт, та затрати часу на процедури, які можна було оптимізувати.

На основі дослідження було розроблено ряд рекомендацій та методичних підходів, спрямованих на удосконалення процесів технічного обслуговування та ремонту. Введення нових систем для планування і моніторингу робіт дозволило значно підвищити їх ефективність та скоротити час, необхідний для технічного обслуговування. Також були оптимізовані норми використання запасних частин і матеріалів.

Розрахунки показали, що запропоновані зміни дозволяють знизити витрати на обслуговування автопарку, а також збільшити термін служби автомобілів. Таке покращення стану автопарку не тільки зменшує економічні витрати компанії, але й сприяє збереженню довкілля за рахунок зниження кількості відходів та емісії шкідливих речовин.

Даний дипломний проєкт є прикладом того, як за допомогою сучасних технологій та наукового підходу можна досягти значних покращень у стандартах технічного обслуговування і ремонту автомобільної техніки. Результати роботи мають велике практичне та теоретичне значення і можуть бути використані для подальших досліджень у цій галузі.

					ВИСНОВОК		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			
Розроб		Ковтонюк					
Перевір.							
Н. Контр.							
Затверд.							
					Лім.	Арк.	Аркушів
						41	1

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Васілевський О.М., Поджаренко В.О. Нормування показників надійності технічних засобів: Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2010. 129 с.
2. Ковальчук М.І. Економічний аналіз діяльності підприємств АПК: Підручник. К.: КНЕУ, 2005. 390 с.
3. Митрофанова Г.В., Кравченко Г.О., Барабаш Н.С. Фінансовий аналіз: Навчальний посібник / за ред. Г.В. Митрофанова. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. 301 с.
4. Норми витрат на технічне обслуговування і ремонт по базовим маркам автомобілів. К.: Мінтранс України, 1995. 22 с.
5. Сирота В.І. Основи конструкції автомобілів: Навчальний посібник. 2-ге вид., перероб. та доп. К.: Арістей, 2005. 280 с.
6. Біліченко В.В., Добровольський О.Л., Ребедайло В.М. Автомобілі. Вінниця: ВНТУ, 2012. 90 с.
7. Безпека людини у життєвому середовищі: Навч. посібник / Голінько В.І., Шибка М.В., Безщасний О.В. За ред. В.І.Голінька.– 3-є вид., перероб. і доп. – Д.: Національний гірничий університет, 2004. – 187 с.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Ковтонюк			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			Літ.	Арк.	Аркуші	
Перевір.										42	1
Н. Контр.											
Затверд.											