

Хмельницький національний університет  
Факультет інженерії, транспорту та архітектури  
Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства


## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи бакалавра

Галузь знань – 13 Механічна інженерія  
Спеціальність – 132 Матеріалознавство  
Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський  
Освітньо-професійна програма – Відновлення та технічний сервіс автомобілів

на тему: «Впровадження експрес-аналізу експлуатаційних рідин  
під час ТО автомобілів»

Шифр: ДРМТВАТАМ 23.191787.000. ПЗ

Виконав студент 4 курсу, група МТВАзс -19-2  Дмитро ВОЛКОВ

Керівник роботи к.т.н., доц.  Олег БАБАК

До захисту допускаю:  
Зав. кафедри ТАМ  Олександр ДИХА  
 9   06  2023\_р.

Хмельницькій, 2023 р.

## РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота студента групи МТВАзс 19-2 Волкова Дмитра Олександровича; на тему: «Впровадження експрес-аналізу експлуатаційних рідин під час ТО автомобілів» присвячена підвищенню ефективності ТО автомобіля.

Обсяг роботи: 60 сторінок, 13 малюнків, 3 таблиць, 20 джерел зі списку літератури, 1 додаток.

У бакалаврській роботі розглянуті питання оперативного контролю експлуатаційних матеріалів з метою підвищення ефективності ТО автомобіля.

В ході дослідження показана залежність роботи систем автомобіля від експлуатаційних матеріалів. Зроблений огляд традиційних і сучасних методів контролю автомобільних масел і технічних рідин..

У другому розділі після вивчення проблем які склалися на практиці в сфері аналізу масел, проведений аналіз перспективних методів контролю експлуатаційних рідин автомобіля.

У третьому розділі розглянуті особливості впровадження сучасних методів контролю для ефективного провадження робіт.

У висновку сформульовані особливості організації робіт при експрес-аналізі масла для двигунів.

Графічна частина представлена у вигляді презентації.

Перелік ключових слів: ЗАМІНА МАСТИЛА, ЕКСПРЕС-АНАЛІЗ, ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ РІДИНИ, МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ,

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства

Галузь знань – 13 Механічна інженерія

Спеціальність – 132 Матеріалознавство

Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський

Освітньо-професійна програма – Відновлення та технічний сервіс автомобілів

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ТАМ

проф., д.т.н. Диха О.В.

1 березня 2023 року

## ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Волкову Дмитру Олександровичу

Прізвище, ім'я, по батькові

1. Тема проекту (роботи) \_\_\_\_\_

«Впровадження експрес-аналізу експлуатаційних рідин під час ТО автомобілів»

керівник проекту (роботи) Бабак Олег Петрович к.т.н., доцент

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, місце зв'язку

Затверджено наказом університету від 01 березня 2023р. № 5 (Дод 14)

2. Строк подання студентом проекту на кафедру 10 червня 2023 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Матеріали практики; робочі креслення досліджуваних деталей; нормативно – технологічна документація по розбиранню, дефектації, складанню і регулюванню вузла тертя; вимоги з охорони праці і безпеки роботи при виконанні ремонтних робіт; техніко – економічні показники роботи підприємства.

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

1. Технічне обслуговування (ТО) експлуатаційних рідин; 2 Удосконалювання методик контролю експлуатаційних рідин; 3 Рекомендації із впровадження сучасних методів контролю експлуатаційних рідин; 4 Організаційний розділ

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

Графічна частина роботи представлена у вигляді презентації на слайдах

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітки
1	<i>Літературний огляд</i>	<i>15.05.2023</i>	
2	<i>Технологічний розділ</i>	<i>25.05.2023</i>	
3	<i>Конструкторський розділ</i>	<i>30.05.2023</i>	
4	<i>Оформлення розрахунково-пояснювальної записки</i>	<i>2.06.2023</i>	
5	<i>Оформлення презентації бакалаврської роботи</i>	<i>5.06.2023</i>	
6	<i>Нормоконтроль магістерської роботи</i>	<i>9.06.2023</i>	
7	<i>Підписання розділів. Затвердження дати захисту</i>	<i>10.06.2023</i>	

Студент

Керівник проекту (роботи)


  
Підпис

Дмитро ВОЛКОВ  
Ініціали, прізвище

Олег БАБАК  
Ініціали, прізвище

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Технічне обслуговування (ТО) експлуатаційних рідин.....	6
1.1 Системи сучасного автомобіля.....	6
1.2 Контроль і заміна експлуатаційних рідин під час ТО.....	9
2 Удосконалювання методик контролю експлуатаційних рідин.....	17
2.1 Традиційні методи перевірки експлуатаційних рідин.....	17
2.2 Перспективні методи експрес-аналізу експлуатаційних рідин.....	17
2.3 Огляд сучасних приладів експрес-аналізу.....	24
3 Рекомендації із впровадження сучасних методів контролю експлуатаційних рідин.....	31
3.1 Вибір устаткування.....	31
3.2 Організація робіт з експрес-аналізу експлуатаційних матеріалів. ...	33
3.3 Організація ТО.....	35
4 Організаційний розділ.....	43
4.1 Опис транспортних та підйомно – транспортних засобів. Автоматизація та механізація на дільниці.....	43
4.2 Організація технічного контролю.....	45
4.3 Організація робочого місця слюсаря-ремонтника.....	48
4.4 Основні заходи по охороні праці та навколишнього середовища. Розрахунок природного та штучного освітлення.....	48
4.5 Техніка безпеки, виробнича санітарія та протипожежна безпека.....	51
Висновок.....	55
Список використаних джерел.....	57
Додатки.....	60

<b>ДРМТВАТАМ 23.19178.000 ПЗ</b>				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Валков		Впровадження експрес-аналізу експлуатаційних рідин під час ТО автомобілів
Перевір.		Бабак		
Реценз.				
Н. Контро.		Родик		
Затверд.		Вихля		
			Лист	Арк.
			6	60
<b>ХНУ група МТВАзс 19-1</b>				

## Вступ

У бакалаврській роботі розглядається можливість оперативного контролю експлуатаційних матеріалів. Проведений огляд традиційних і сучасних методів контролю автомобільних масел і технічних рідин.

Експлуатаційні матеріали – важливий елемент конструкції автомобіля [6]. Дана робота присвячена впровадження експрес-аналізу експлуатаційних рідин у практику ТО, тобто контролю матеріалів у період експлуатації автомобіля. Темі «експлуатаційні матеріали» присвячене багато книг і підручників, можна відзначити вітчизняних авторів [3, 5, 10]. Відповідно до цих посібників, послідовно розглянемо наступні питання:

- Технічне обслуговування (ТО) експлуатаційних рідин;
- Системи сучасного автомобіля;
- Автомобільні масла та робочі рідини;
- Експлуатаційні рідини сучасного автомобіля;
- Контроль і заміна експлуатаційних рідин при проведенні ТО;
- Удосконалювання методик контролю експлуатаційних рідин;
- Традиційні методи перевірки експлуатаційних рідин ;
- Методики дослідження нафтопродуктів за ДСТУ;
- Перспективні методи експрес-аналізу експлуатаційних рідин;
- Огляд сучасних приладів експрес-аналізу;
- Рекомендації із впровадження сучасних методів контролю експлуатаційних рідин.

Дана тема, контроль експлуатаційних матеріалів при обслуговуванні автомобіля, має досить важливе значення, можна відзначити актуальність дослідження, оскільки грамотний контроль експлуатаційних матеріалів під час експлуатації підвищує економічність і екологічність автомобіля [7].

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		5

# 1 Технічне обслуговування (ТО) експлуатаційних рідин

## 1.1 Системи сучасного автомобіля

Розглянемо ті основні системи сучасного автомобіля, у яких застосовуються експлуатаційні матеріали [18.19].

Джерелом механічної енергії на більшості сучасних автомобілів є двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ). Він перетворює хімічну енергію вуглеводневого палива в механічну енергію обертання колінчатого вала.

Трансмсія передає механічну енергію від двигуна на колеса, збільшуючи при цьому потужність за рахунок зниження швидкості обертання. Крім цього, елементи трансмісії дозволяють змінити передаточне число, напрямок обертання коліс (задній хід), а також при необхідності від'єднати двигун від коліс (тимчасово за допомогою вимикання зчеплення або на тривалий строк, переводячи в коробці передач у нейтральний режим).

Рушієм автомобіля є колеса із пневматичними шинами, вони перетворюють обертаний рух у поступальний рух автомобіля та забезпечують рух, керування, затримку або примусову зупинку шляхом контакту з поверхнею дороги. Підвіска призначена для з'єднання коліс із несучим елементом. Вона передає навантаження від автомобіля на колеса, а також передає лінійний імпульс руху від коліс до автомобіля. Сучасна автомобільна підвіска має наступні складові частини: напрямні елементи (важелі, тяги), пружні елементи (як правило, пружини), що гасять елементи (амортизатори), що стабілізують елементи та еластичні шарніри. Рульове керування забезпечує зміна напрямку руху, воно дозволяє водієві повертати передні керовані колеса автомобіля. Основні елементи рульового керування: кермове колесо, колонка, кермовий механізм і привід. Гальмівні системи. Кожний легковий автомобіль обладнано двома

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		6

гальмівними системами – робочої та стоянковою. Робоча гальмівна система з гідравлічним приводом, гальмівні механізми розташовані усередині коліс. На багатьох легкових автомобілях встановлюється антиблокувальна система гальм (АБС).

Кузов служить для захисту від зовнішнього середовища водія, пасажирів і вантажу (багажу). На більшості легкових автомобілів масових марок кузов є несучим елементом. Лакофарбове покриття кузова служить для захисту металевих панелей від корозії, а також є декоративним елементом.

Салон призначений для розміщення водія та пасажирів. Більшість сучасних легкових автомобілів мають п'ять посадкових місць – два спереду і три позаду. Передні сидіння роздільні, з регулюванням нахилу спинок і механізмами переміщення в поздовжньому напрямку, з легкоземними підголівниками, регульованими по висоті. При наявності кондиціонера, клімат-контроль може здійснюватися в автоматичному режимі електронним блоком, який повністю підтримує мікроклімат у салоні.

Електроустаткування автомобіля має кілька підсистем. Джерел струму два – генераторна установка та акумуляторна батарея. Стартерна акумуляторна батарея із закритими міжелементними з'єднаннями містить 6 включених послідовно акумуляторів. Акумулятори розміщені в розділених перегородками гніздах поліпропіленового корпусу батареї – моноблока. Для пуску ДВЗ застосовується стартер з електромагнітним тяговим реле і муфтою вільного ходу. Світлотехніка представлена зовнішнім і внутрішнім освітленням. Зовнішні світлові прилади – це фари головного світла, що мають коректор нахилу світлового пучка, фароочищувачі та омивачі, а також сигнальні ліхтарі.

Застосування експлуатаційних матеріалів в автомобільних агрегатах показано в таблиці 1.1.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		7

Таблиця 1.1 – Агрегати, що включають експлуатаційні матеріали

Система	Агрегат автомобіля	Експлуатаційні матеріали
ДВЗ	Паливна система ДВЗ	Бензин
ДВЗ	Паливна система ДВЗ	Дизельне паливо
ДВЗ	Паливна система ДВЗ	СНГ пропан бутан
ДВЗ	Паливна система ДВЗ	КПГ метан
ДВЗ	Система смазки ДВС	Масло моторне
ДВЗ	Управление системой ГРМ	Масло моторне
ДВЗ	Система охолодження ДВЗ	Охолоджуюча рідина
Трансмiсія	Привод зчеплення	Гальмівна рідина
Трансмiсія	МКП	Масло трансмісійне
Трансмiсія	Редуктор моста	Масло гіпоїдне
Трансмiсія	ГМКП	Рідина для гідромеханічних передач (АТФ)
Трансмiсія	Варіатор	Рідина для безступінчастих передач (CVTF)
Трансмiсія	Підшипники	Смазки пластичні
Трансмiсія	Приводи коліс	ШРКШ
Шини	Шини	Герметик
Підвіска	Амортизатори	Амортизаторна рідина
Підвіска	Амортизатори	Азот
Рульове керування	ГПК	Масло для гідросистем
Гальмівна система	Гальмівна система	Гальмівна рідина
Кузов	Склоочисники	Склоомиваюча рідина
Кузов	Гідрокоректор фар	Охолоджуюча рідина
Салон	Опалення салона	Охолоджуюча рідина

Салон	Кондиціонер	Хладагент кондиціонера
Салон	Кондиціонер	Холодильне масло
Електрообладнання	Стартерная АКБ	Електроліт стартерної АКБ
Електрообладнання	ВВБ	Електроліт ВВБ
Електрообладнання	Система охолодження ВВБ	Охолоджуюча рідина

Перелік масел і рідин, які застосовуються на сучасному автомобілі досить великий. Зрозуміло, питання старіння найбільш актуальне для моторного масла, однак трансмісійні масла в коробках передач і мостах теж є значним резервом у випадку продовження строків заміни, як і масло гідравлічного підсилювача керма. Окрему групу становлять робочі рідини автоматичних коробок передач (АТФ) і варіаторів (CVTF). У таблицях 1.1 приводиться переліки сучасних експлуатаційних і ремонтних матеріалів, а також системи, у яких вони застосовуються.

## 1.2 Контроль і заміна експлуатаційних рідин під час ТО

Існують методики визначення старіння масел і інших експлуатаційних матеріалів, що дозволяють продовжити строки заміни. Використовуючи методи експрес-контролю автомобільних масел і рідин, можна перейти від концепції заміни масел через фіксований строк (пробіг) – до концепції заміни масел по фактичному стану. Це може дати значну економію власникам автомобілів, що особливо актуально для автотранспортних підприємств, оскільки обсяг моторного масла, що зливається, набагато більше. Наприклад, на автомобілі КАМАЗ-65115 при ТО-2 зливають від 24 до 34 л. моторного масла, залежно від модифікації двигуна.

						ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата			9



Як бачимо, автомобільні масла та технічні рідини підлягають заміні через певний строк (пробіг). Наприклад, моторне масло, згідно із сервісною книжкою автомобіля, слід міняти через кожні 15 тис. км. При цьому зливається, залежно від типу двигуна, від 2,9 до 4,4 л. масла [1]. Але динаміка старіння масла різна навіть для одного й того двигуна протягом його життєвого циклу.

«Моторне масло. Через кожні 15 тис. км. замінити масляний фільтр і масло в картері двигуна, з перевіркою рівня та герметичності системи змащення. Заміну масла необхідно робити на прогрітому двигуні:

- зняти кришку маслоналивної горловини, вивернути пробку картера двигуна і повністю злити масло (ключ рожкових 17, ємність типу 24164 або 24264 ф. "ALFA" Італія для збору відпрацьованого масла);

- відвернути масляний фільтр і закрутити новий вручну, попередньо змазавши ущільнювальне кільце моторним маслом. Новий фільтр закрутити до торкання ущільнювальним кільцем блоку циліндрів, а потім зусиллям рук довернути його на 3/4 оберту (ключ для масляного фільтра). Не допускається встановлювати великогабаритний масляний фільтр типу 2101; закрутити пробку в картер двигуна (ключ рожковий 17); залити моторне масло в кількості 3,5 л. Рівень масла на холодному непрацюючому двигуні повинен відповідати положенню між мітками "min" і "max" покажчика, рис 1.1 (масло моторне, установка типу 37650 ф. "Raasm" або 24065 ф."ALFA" Італія для заправлення маслом); закрутити кришку маслоналивної горловини [2].

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		11

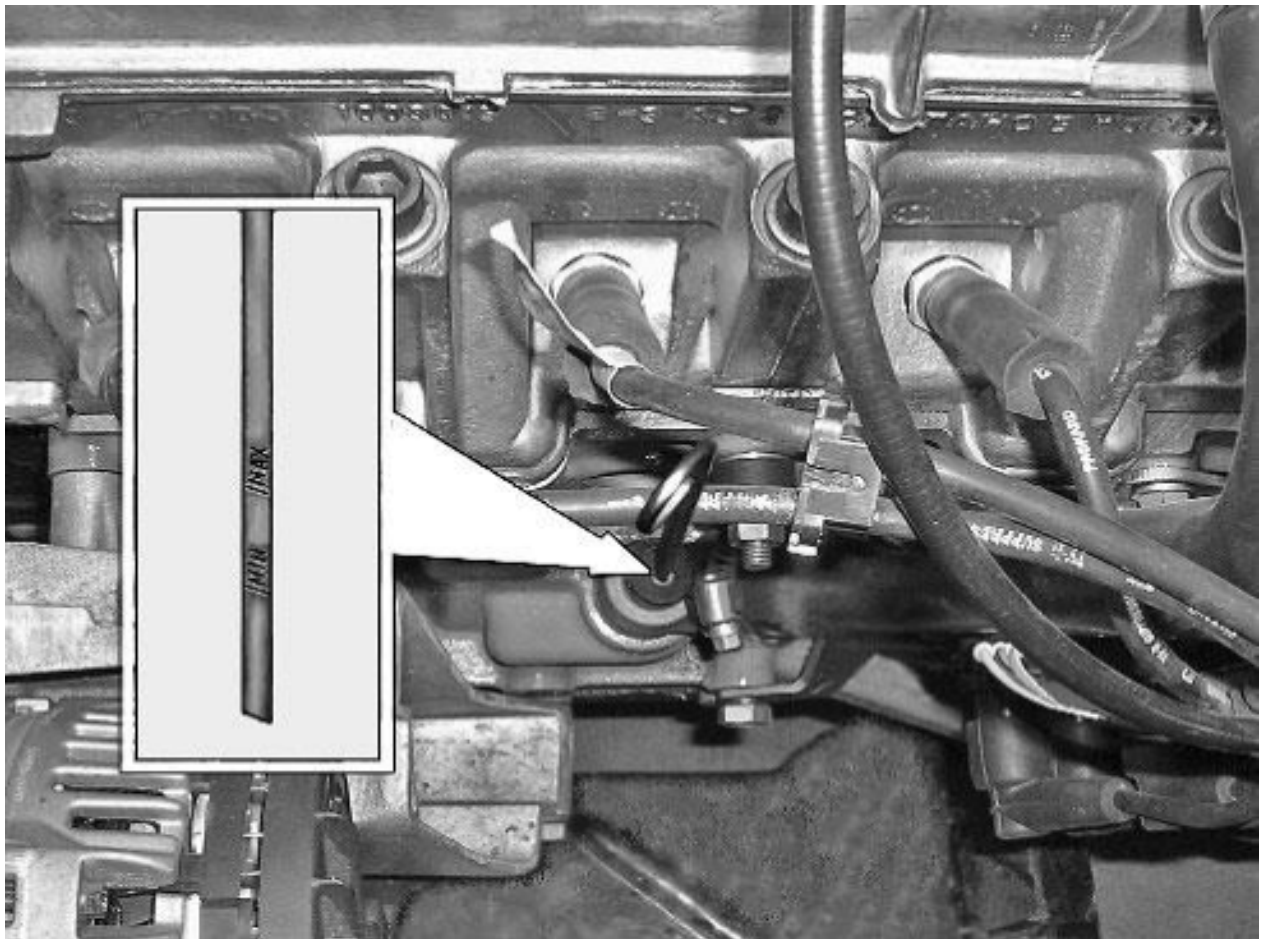


Рисунок 1.1 – Перевірка рівня масла в картері двигуна

«Трансмісійне масло. Перевірити рівень масла в коробці передач через кожні 15 тис. км. Рівень масла повинен бути між мітками показчика рівня, рис. 1.2. Перевірка рівня виконується на остиглій коробці, щоб бути впевненим, що все масло стекло зі стінок картера та шестірень. При необхідності долити масло через отвір, що закривається показчиком рівня (установка типу 37650 ф."Raasm" або 24065 ф."ALFA" Італія для заправлення маслом).

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата

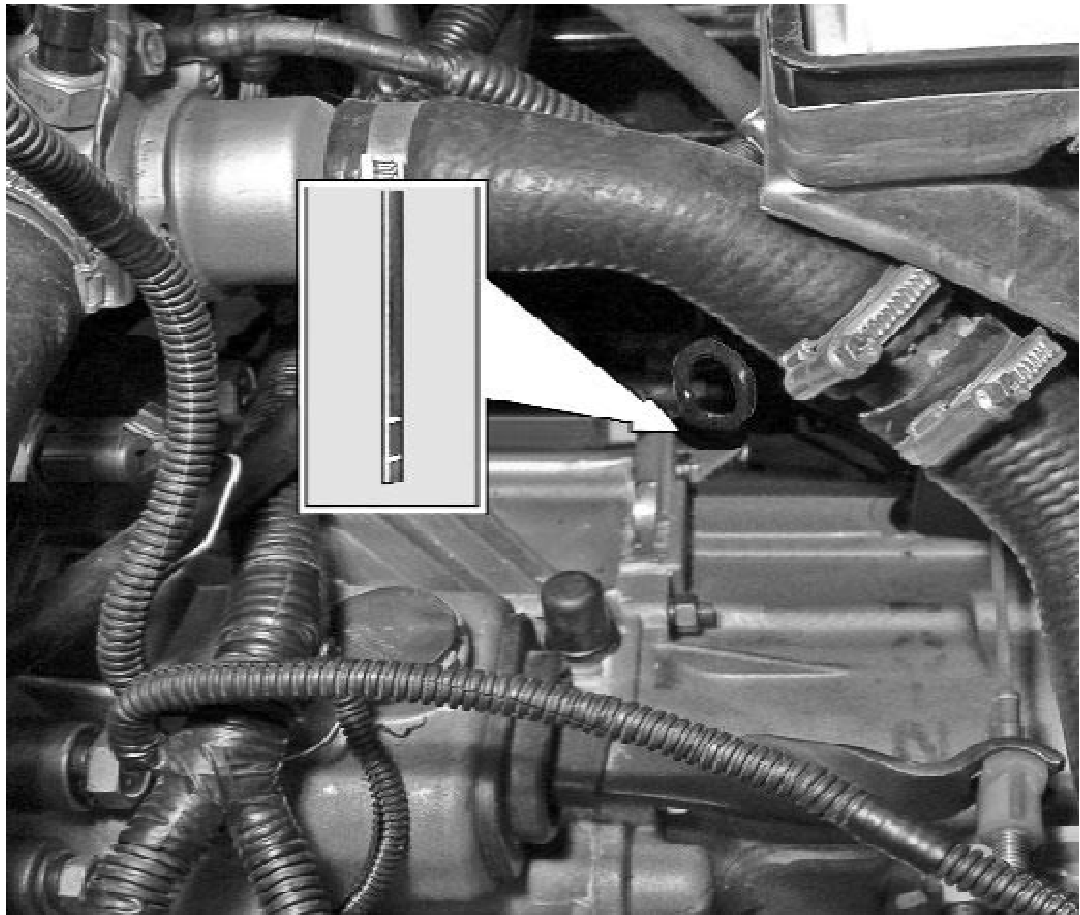


Рисунок 1.3 – Перевірка рівня масла в коробці передач

Через кожні 75 тис. км. замінити масло в коробці передач:

- вивернути зливальну пробку коробки передач і злити масло (ключ рожковий 17, ємність типу 24164 або 24264 ф. "ALFA" Італія для збору відпрацьованого масла);

- закрутити зливальну пробку;

- залити масло в кількості 3,1 л.

Рівень масла повинен бути між двома мітками покажчика рівня. Доливку масла робити через отвір, що закривається покажчиком рівня масла, рисунок 1.2 (масло трансмісійне, установка типу 37650 ф. "Raasm" або 24065 ф. "ALFA" для заправлення маслом)» [2].

Гальмівна рідина. Через кожні 15 тис. км. перевірити рівень гальмівної рідини, при необхідності довести до норми. Рівень гальмівної

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата

рідини в бачку, встановленому на головному гальмівному циліндрі, рис 1.3, повинен бути на мітці "max" при знятій кришці бачка гідроприводу гальм, при необхідності довести до норми. Після установки кришки з датчиком аварійного рівня рівень гальмової рідини повинен бути в нижньої крайки заливної горловини бачка.

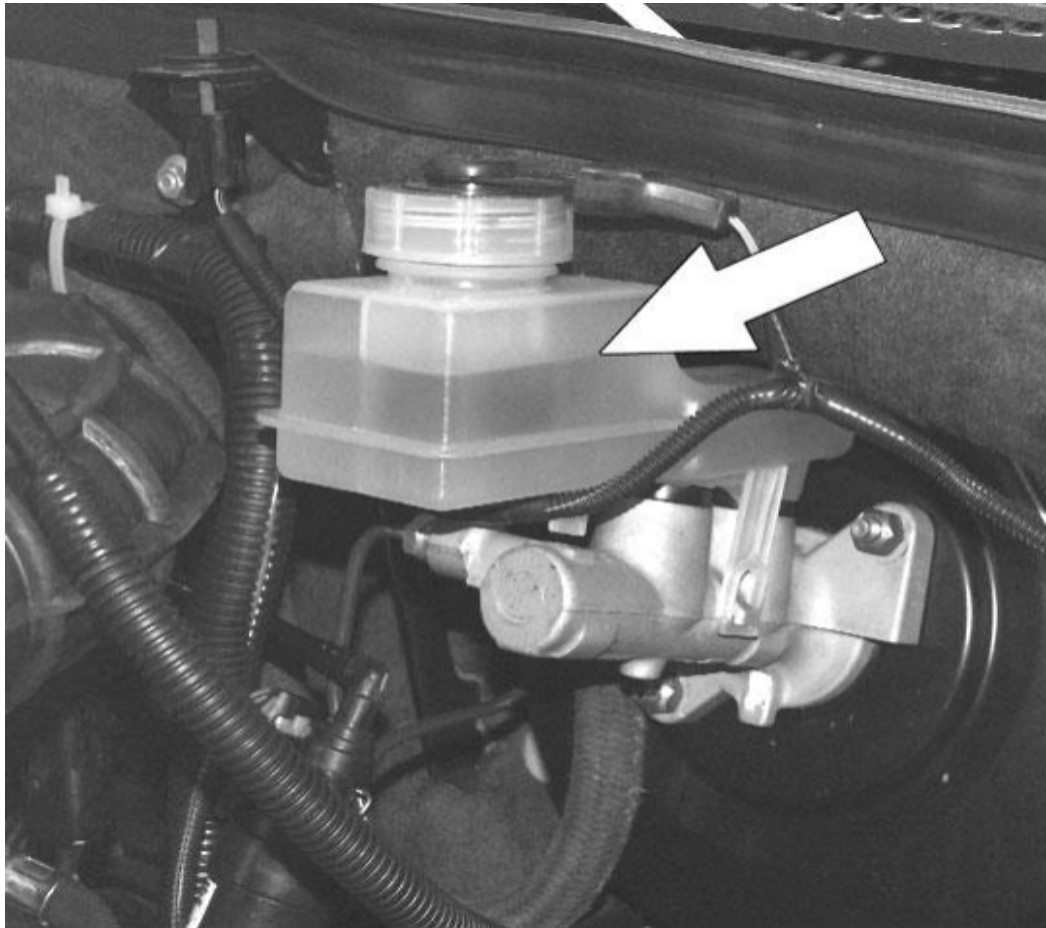


Рисунок 1.3 – Перевірка рівня гальмівної рідини

Замінити гальмівну рідину через 45 тис. км. або через 5 років, залежно від того, що настане раніше» [2].

Охолоджувальна рідина. Через кожні 15 тис. км. перевірити рівень охолоджувальної рідини. Рівень охолоджувальної рідини на холодному двигуні повинен бути між мітками "min" і "max", нанесеними на корпусі розширювального бачка, при необхідності довести до норми, рис.1.4. Не допускається змішування охолоджувальних рідин різних марок.

										ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата							14

Після доливки рідини пробка бачка повинна бути щільно закручена, тому що розширювальний бачок при працюючому та прогрітому двигуні перебуває під тиском.

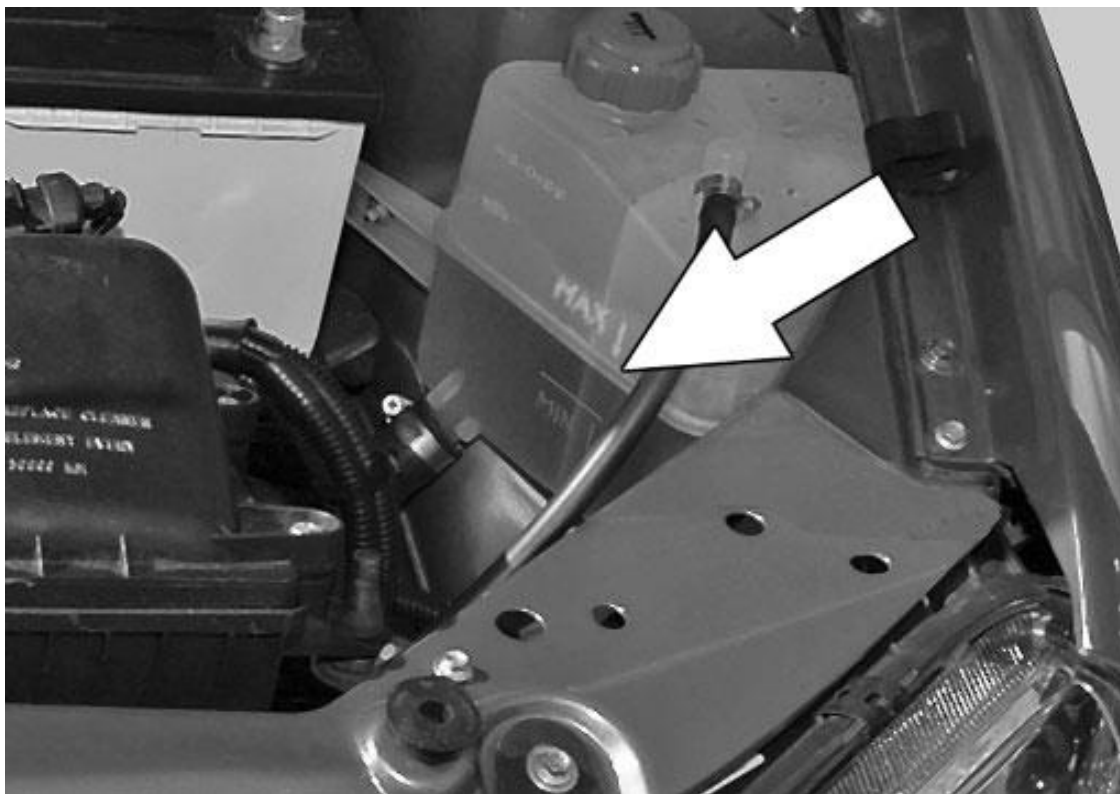


Рисунок 1.4 – Перевірка рівня охолоджувальної рідини

Замінити охолоджувальну рідину через 75 тис. км. або через 3 року, залежно від того, що настане раніше [2].

Електроліт. Через кожні 15 тис. км. перевірити рівень і щільність електроліту акумуляторної батареї, що обслуговується. Щільність електроліту повинна відповідати значенням, зазначеним у таблицях 1.3.

Рівень електроліту повинен бути на 5-10 мм вище запобіжного щитка, або на 10-15 мм вище верхнього краю сепараторів, або між мітками "min" і "max", або на рівні нижнього краю індикатора, залежно від конструкції АКБ.

Таблиця 1.3 – Поправки до показників ареометра, г/см<sup>3</sup>

Температура електроліта, °С	Поправка	Температура електроліта, °С	Поправка
от -40 до -26	-0,04	от +5 до +19	-0,01
от -25 до -11	-0,03	от +20 до +30	0,00
от -10 до +4	-0,02	от +31 до +45	+0,01

Допускається ступінь розряженості акумуляторної батареї не більш: узимку - на 25%, улітку - на 50% (ареометр АЕ-2, термометр) [2].

Висновки по розділу. Експлуатаційні матеріали – важливий елемент сучасного автомобіля, вони забезпечують роботу і надійність багатьох систем автомобіля. У ході технічного обслуговування обов'язковим є контроль рівня та періодична заміна масел і технічних рідин.

## 2 Удосконалювання методик контролю експлуатаційних рідин

### 2.1 Традиційні методи перевірки експлуатаційних рідин

Для оцінки резервів економії при заміні автомобільних масел і технічних рідин, слід розглянути, наскільки надійні та зручні методи контролю. У цей час українські та закордонні фірми випускають прилади для експрес-контролю залишкового ресурсу технічних рідин і автомобільних масел. Вони відрізняються кількістю обумовлених показників, оперативністю проведення контролю якості, надійністю, точністю вимірів, ціною категорією. Навіть швидкий аналіз дозволяє розділити всі методики на традиційні, які описані в ДСТУ і стандартах ASTM, і на сучасні, які відрізняються застосуванням мікропроцесорної техніки [12]. Традиційні методи досить надійні, у якості бракувальних показників масла розглядають вміст води, зміст домішок нерозчинних у бензині, зміна кінематичної в'язкості, лужне число, однак вимагають оснащених лабораторій і підготовлених фахівців. Сучасні прилади для експрес-аналізу нерідко показують спірні результати, однак досить зручні і не вимагають високої кваліфікації.

### 2.2 Перспективні методи експрес-аналізу експлуатаційних рідин

Мобільна лабораторія G-Energy для експрес-аналізу масла. «Добре відомо, що по стану масла можна судити про стан багатьох систем мотора. Щоб вчасно вжити заходів і не доводити до повного виходу з ладу та великого ремонту саме й існують прилади для експрес-аналізу. Журнал «Движок» у польових умовах перевірів роботу одного з таких пристроїв

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		17

— інфрачервоного спектрометра, використовуваного «Хмельницькгаз — мастильні матеріали» [16].

Діагностика по краплі. що можна довідатися про проблеми двигуна по аналізі масла (рис. 1.5). Деякі починаючі водії часто вважають, що масло темніє просто від часу.



Рисунок 1.5 – Комплект перевірки моторного масла

Під час ралі-марафону «Шовковий шлях-2019» оцінювали паливо «Опті» в автомобілях команди «Маз-Спортавто», відбираючи проби масла після кожного етапу. Саме по пробах моторного масла можна визначити ступінь впливу палива, тому що воно містить продукти неповного згоряння у своєму складі, завдяки чому масло, в основному, і здобуває темний колір. Чим вище якість палива, тем менше цих домішок утворюється в моторному маслі. Відбір проб проходив із застосуванням усіх трьох приладів, якими оснащена мобільна лабораторія G-Energy: інфрачервоний Ік-Спектрометр, рентген-спектрометр і портативний віскозиметр.

Якщо говорити про параметри, які наочно демонструють вплив палива на роботу двигуна і, відповідно, стан мастильного матеріалу, — ми

побачили мінімальний вміст сажі (0,7), гарне лужне число. Тобто масло практично не засмітилося.



Рисунок 1.6 – Прилад для перевірки моторного масла

Як проходить аналіз масла в мобільній лабораторії G-Energy. Краплю моторного масла ми поміщаємо в мобільний Ік-Спектрометр, за його показниками бачимо лужне число, окиснення, нітрацію, вміст сажі, які нам свідчать про ступінь старіння моторного масла в ході ралі-рейду. Для роботи рентген-спектрометра ми заповнюємо кювету моторним маслом, просвічуємо і бачимо вміст металів: як металів зношування, так і металів присадок, що втримуються в моторному маслі. Портативний віскозиметр показує нам те, як змінилася в'язкість технічної рідини. Чим більше часток утримується в моторному маслі — тим вище показник в'язкості. Оцінивши стан моторного масла на всіх приладах мобільної лабораторії, ми побачили мінімальний вплив палива «Опті» на стан моторного масла, що говорить про високу якість дизельного палива.

										Арк.
										19
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата	ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ					



Рисунок 1.7 – Забір проби моторного масла

Приведемо думку, керівника центру технічної компетенції:

— Масло на ралі і масло в магазині — різні. Нам років п'ять назад запропонували розробити спеціальне спортивне масло для двигунів, яке дозволить їм працювати на ралі-рейдах. Ми зробили лінійку моторних масел G-Energy Racing с трьома класами в'язкості (10W-60, 15W-50, 20W-60), які відповідають вимогам, запропонованим до спортивних масел, і за деякими показниками перевершують закордонні аналоги. І з 2015 року мобільна лабораторія працює з командою «Маз-Спортавто». Спочатку проводилося тестування масла на одному автомобілі команди на етапах ралі-рейдів, в «Дакарі-2015» була забезпечена присутність інженера мобільної лабораторії, який проводив виміри в ході змагання. За підсумками ми переконалися, що дані про стан і поведінку вузлів, у яких працюють масла G-Energy, корисні для команди. Тому в наступні роки ми наростили лабораторний потенціал, і тепер нами майже повністю покрита потреба команди по аналізу мастильних матеріалів.

						ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата			20



Рисунок 1.8 – Перевірка моторного масла

— Безумовно, команда одержує всю інформацію з роботи бойових Мазів, особливо у випадку виникнення позаштатної ситуації. Ми говоримо, що або все в порядку, або застерігаємо за підсумками аналізу моторних масел, і вони вже ухвалюють рішення. Однак крім роботи зі спортивною командою мобільна лабораторія на ралі-рейді тестувала цивільні лінійки масел G-Energy, які тільки повинні попасти в продаж. У ході «Дакара-2019» проводили випробування лінійки масел Diesel Ultra. Цього року на «Шовковому шляху-2019» перед нами було поставлено небагато інше завдання — ми тестували локальний клієнт нашої цифрової системи Glab, яка поєднує роботу всіх трьох приладів мобільної лабораторії, створює один протокол і відсилає інформацію в базу даних. Випробування пройшли успішно, і клієнт буде готовий для застосування в повсякденному житті.

На ралі в короткий проміжок часу масла перетерплюють таке навантаження, на яке в реальних умовах довелося б затратити набагато більше ресурсів, щоб одержати потрібний результат. Тут же в

										Арк.
										21
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата	ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ					

максимальних критичних умовах ми одержуємо дані для аналізу поведінки масла в рядового споживача.



Рисунок 1.9 – Проба моторного масла

Аналізатор Fluidscan 1000 забезпечує одержання критичних параметрів стану масла і відіграє важливу роль у профілактичному обслуговуванні. Використання даного приладу дозволяє збільшити інтервали заміни масла або періоди між ТО, завдяки розумінню поточного стану мастильного матеріалу. Не містить частин, що рухаються, портативний, вбудований акумулятор дозволяє використовувати в польових умовах, багатомірне калібрування з унікальними алгоритмами для конкретних масел, потрібно всього одна крапля масла і одна хвилина для аналізу, не вимагає розчинників для очищення, колірне кодування межі, що й настроюються користувачем.

Fluidscan 1000 входить у комплект Minilab компанії Spectro Scientific за допомогою декількох простих аналізів забезпечує всебічний аналіз масла на місці експлуатації устаткування, одержання негайних результатів,

										Арк.
										22
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата	ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ					



### 2.3 Огляд сучасних приладів експрес-аналізу

Крім прямої економії, по стану автомобільних масел і технічних рідин можна зробити висновок про стан систем і агрегатів, у яких вони використовуються [17]. Однак, незважаючи на очевидні переваги, експрес-контроль експлуатаційних матеріалів не одержав поширення у вітчизняній практиці. Розглянемо методики та устаткування, за допомогою яких можна оцінити старіння масел і технічних рідин.

Індикатор ІЗЖіМ призначений для експрес-контролю відносної чистоти палива та масел (бензин, дизельне паливо, моторні, гідравлічні і трансмісійні масла) машин, автомобілів, а також у процесі випробування двигунів і фільтрів. Даний індикатор дозволяє робити контроль забруднень у діапазоні від 0,00 до 2,00%, а також дозволяє одержати інформацію про процентний вміст домішок відповідно до припустимих значень. Індикатор ІЗЖіМ простий в обігу, не вимагає спеціальних лабораторних умов, додаткового устаткування, високої кваліфікації персоналу, має вбудований датчик температури, має зручну цифрову індикацію.

Фотоелектричний аналізатор забруднення рідини АЗЖ-975 призначений для виміру рахункової концентрації часток механічних домішок у рідинах по розмірних групах. АЗЖ-975 забезпечує обмін даними із зовнішнім комп'ютером і дистанційне керування. Результати аналізу можуть бути представлені відповідно до вимог стандартів. Фотоелектричний метод контролю забруднення рідин заснований на вимірі інтенсивності розсіювання світла частками забруднень [5].

Суднова експрес-лабораторія контролю палив і масел СЛТМ-1 призначена для контролю фізико-хімічних показників якості палив і масел при експлуатації силових і енергетичних установок на судах і берегових об'єктах. Лабораторія СЛТМ-1 є поліпшеним аналогом добре відомої

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

лабораторії СКЛАМТ, що раніше випускалася. Використання давно показало позитивно, себе суднової експрес-лабораторії, що зарекомендувала, контроль палив і масел СЛТМ-1 дозволяє ефективно і економічно здійснювати хімічний контроль-експрес-контроль якості використовуваних палив і масел.

Аналізатор Fluidscan 1000 забезпечує одержання критичних параметрів стану масла і відіграє важливу роль у профілактичній обслуговуванні. Використання даного приладу дозволяє збільшити інтервали заміни масла або періоди між ТО, завдяки розумінню поточного стану мастильного матеріалу. Не містить частин, що рухаються, вбудований акумулятор дозволяє використовувати в польових умовах, портативний, багатомірне калібрування з унікальними алгоритмами для конкретних масел, потрібно всього одна хвилина і одна крапля масла для аналізу, не вимагає розчинників для очищення, колірне кодування межі, що й настраюються користувачем. Fluidscan 1000 входить у комплект Minilab компанії Spectro Scientific за допомогою декількох простих аналізів забезпечує всебічний аналіз масла на місці експлуатації атомобіля, одержання негайних результатів, економію часу та скорочення витрат. Надає повний звіт про аналіз масла з наданням результатів елементного аналізу, всебічного аналізу часток зношування, забруднення твердими частками і водою, хімічного складу та в'язкості рідини.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		25



Рисунок 1.11 – Аналізатор Ferroscheck 2000

Прилад Ferroscheck 2000 робить визначення вмісту часток заліза в пробі.

Працює без використання розчинників, простий у використанні, дає швидкі і точні результати. Аналізатор Ferroscheck 2000 здатний швидко та точно вимірювати загальний вміст залізовмісних часток зношування в маслах і змащенню для визначення зношування та руйнування компонентів на ранній стадії.

До типових компонентів, підданих зношування, у рамках програми обслуговування по технічному стану, ставляться:

- Коробки передач;
- Турбіни;
- Гідравліка;
- Силова передача;
- Двигуни внутрішнього згорання;
- Насоси та компресори.

Аналізатор Ferrocheck 2000 забезпечує точний вимір загального вмісту залізовмісних часток у робочих рідинах, зокрема, вимірювання загальної кількості залізовмісних часток в ppm (мг/кг):

вимірює всі залізовмісні матеріали – частки нормального зношування і великі частки надмірного зношування механізмів; висока точність і відтворюваність; широкий діапазон вимірів; включає стандарти для валідації.

Прилад простий у використанні, працює без розчинників і не вимагає підготовки зразків, для тесту досить зразка менш 2 мол, а результати - через 30 секунд.

Аналізатор має малу вагу і габарити, працює від акумулятора, час роботи без підзарядки – більш 4 годин, для постійної роботи може бути підключений до електромережі.

Ferrocheck 2000 має розширені можливості введення та виводу інформації, автоматичне збереження даних, експорт файлів у форматі CSV або використання інтерфейсу ПО Oilview™ AMS.

Методика перевірки відповідності стандарту ASTM D8120 «Стандартний метод випробувань для визначення кількості сторонніх залізовмісних часток».

Інформація про прилади Ferrocheck 2000 Series.

Існує дві версії приладу: Ferrocheck 2000 версія для масла і Ferrocheck 2100 версія для масла та змащення.

Виготовлювач пропонує поставку комплектів. 800-00069. Стандартний набір аксесуарів Ferrocheck 2000. Включає переносну сумку для приладу, кришку для захисту від пилу, 1000 пробірок для зразків, 200 пробок для пробірок і калібровані стандарти масла. 800-00082. Стандартний набір аксесуарів Ferrocheck 2100. Включає переносну сумку

									ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						27

для приладу, кришку для захисту від пилу, 1000 пробірок для зразків, 300 човників для змащення і лопаток, 200 пробок для пробірок і валідаційні стандарти масла і змащення.

Характеристики:

- Час тесту менше 30 сек.;
- Межа виявлення 3 ppm для масла, 7 ppm для змащення;
- Калібрування за допомогою наданих стандартів залізовмісних часток;
- Обсяг проби для масла із пробіркою для відбору проби: 1,5 мол;
- Обсяг проби для човника зі змащенням: 0,75 мол;
- Робоча температура навколишнього середовища від 10 до 40°C;
- Відносна вологість 10-90%, без конденсації.

Внутрішня пам'ять для зберігання даних 2000 зразків . Дисплей 6” сенсорний з фіксованим кутом нахилу:

- Передача даних USB флеш накопичувач або ПО Oilview LIMS;
- Введення даних – сенсорний екран;
- Джерело живлення – вбудована, що перезаряджається NiCd акумуляторна батарея;
- Живлення 100-240В АС, 50/60 Гц, 3,5 Ват для зарядного пристрою;
- Час роботи від батареї 4-6 год або підключення до електромережі для безперервної роботи;
- Розміри (Ш x Д x В ) 17 мм x 20 мм x 13,5 мм;
- Вага 2,9 кг.

Рекомендований набір рішень включає

- Fluidscan 1000, Minivisc 3000 і Ferrocheck 2000.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		28



аналізу рідин, а також їх придатності до подальшої експлуатації [20]. Основне призначення рефрактометра ІС-803: визначення щільності електроліту в, тому що обслуговується акумуляторної батареї; визначення температури замерзання охолоджувальної рідини (антифризу) на основі етиленгликоля, G11/G12 і пропіленгликоля G13; визначення температури замерзання омиваючої рідини склоомивача. Для перевірки досить двох або трьох крапель розчину.

Висновок по розділу. Сучасні прилади можуть досить швидко зробити перевірку масел і технічних рідин, причому вони прості в використанні та не вимагають високої кваліфікації лаборантів [9].

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		30







«Постові роботи ТО і ТР рухливого складу виконуються, як правило, на п'яти основних виробничих ділянках:

- 1) ділянка технічного обслуговування;
- 2) ділянка поточного ремонту;
- 3) ділянка діагностики;
- 4) кузовна ділянка;
- 5) фарбувальна ділянка» [8].

«Режим технічного обслуговування конкретного автомобіля регламентується сервісною книжкою, що входить у комплект документів, які власник транспортного засобу одержує при його покупці. У сервісній книжці вказуються рекомендовані заводом-виготовлювачем періодичність обслуговування і зразковий перелік робіт.

Залежно від кількості і рівня спеціалізації робочих постів розрізняють дві форми організації виконання робіт з ТО і ремонту автомобілів: на універсальних і спеціалізованих робочих постах.

Потоковий метод передбачає виконання робіт на декілька, послідовно розташованих, спеціалізованих постах, які утворюють лінію. Потоковий метод застосовують тільки для технічного обслуговування. Для потокового методу обслуговування характерні розташування постів у строгій технологічній послідовності один за іншим; постійне закріплення операцій за робітниками місцями; синхронізація робіт на кожному пості; безперервне і одночасне здійснення всього технологічного процесу» [8].

«На СТО технічне обслуговування і ремонт рухомого складу звичайно виконуються на універсальних тупикових паралельно розташованих постах, обладнаних двохстосечними електрогідравлічними (електромеханічними) підйомниками.

При обслуговуванні на універсальних постах увесь обсяг робіт даного виду технічного впливу виконується на одному пості, крім операцій

										Арк.
										34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

по збиранню та мийці автомобіля, які при будь-якій організації процесу обслуговування виконуються на ділянці УМР. В'їзд автомобіля на пост повинен здійснюватися переднім ходом, а з'їзд із поста – заднім. На універсальному пості роботи можуть виконуватися групою робітників усіх спеціальностей (слюсарів, мастильників, електриків) або робітників-універсалів високої кваліфікації. На кожному універсальному пості можливе виконання різного обсягу робіт, що дозволяє одночасно обслуговувати різнотипні автомобілі і виконувати супутній ремонт. При обслуговуванні автомобілів на спеціалізованих постах на кожному з них виконується частина всього комплексу робіт даного виду ТО, що вимагають однорідного устаткування і відповідної до спеціалізації робітників. Організація виконання робіт на спеціалізованих постах усуває недоліки, властиві обслуговуванню і ремонту на універсальних постах» [8].

### 3.3 Організація ТО.

«Технологічний процес технічного обслуговування автомобілів на СТО складається з наступних дій (рис. 1.13):

- стіл замовлень ухвалює попередні заявки від клієнтів на проведення планового технічного обслуговування (можливе проведення ТО без попереднього запису для постійних клієнтів або при наявності вільних виробничих потужностей);
- усі автомобілі спочатку надходять на ділянку УМР для видалення забруднень, що виникли в процесі повсякденної експлуатації;
- як правило, у процесі приймання проводиться діагностика вузлів і систем автомобіля, відповідальних за безпеку руху (Д-1);
- при наявності в клієнта скарг на технічний стан автомобілів проводиться додаткова заелементна діагностика вузлів і систем;

					<i>ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		35

– із зони очікування обслуговування автомобілі надходять на ділянку ТО, де відповідно до сервісної книжки проводиться весь перелік робіт, рекомендованих заводом-виготовлювачем;

– при наявності на СТО мастилохазяйства або ділянки змащення всі відповідні роботи проводяться на його спеціалізованих постах;

– якщо в процесі проведення сервісного обслуговування виявляються несправності, не зареєстровані раніше, то можливе переміщення автомобіля на пости ділянок діагностики і ТР для уточнення характеру та наступного усунення несправності;

– усі автомобілі після проведення робіт надходять на пости технічного контролю на ділянці приймання-видачі, де оцінюється якість і правильність виконання заявлених робіт;

– автомобілі, що не пройшли технічний контроль, відправляються назад на ділянку ТО для усунення зауважень;

– на ділянці видачі проводиться передача автомобіля клієнтові і ознайомлення його з переліком виконаних робіт» [8].

Рекомендації із проектування. «Проект кожного виробничого підрозділу повинен містити наступні пункти:

- призначення підрозділу;
- основні види робіт, вироблених у підрозділі;
- організація роботи в підрозділі;
- режим роботи підрозділу;
- розрахунок річного обсягу робіт, виконуваних у підрозділі;
- визначення кількості спеціалізованих постів по видах робіт;
- визначення чисельності основних виробничих робітників і їх кваліфікації;
- розрахунок площі підрозділу;

					<i>ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<b>36</b>

- коротку характеристику основного стаціонарного технологічного устаткування, застосовуваного для виконання технічних впливів» [8].

«Прийнятий у результаті проектування технологічний процес СТО повинен забезпечувати гнучкість технічного обслуговування і ремонту, що полягає в застосуванні спеціалізованих і універсальних постів, що дає можливість проведення різних комбінацій виробничих операцій» [8].

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		37

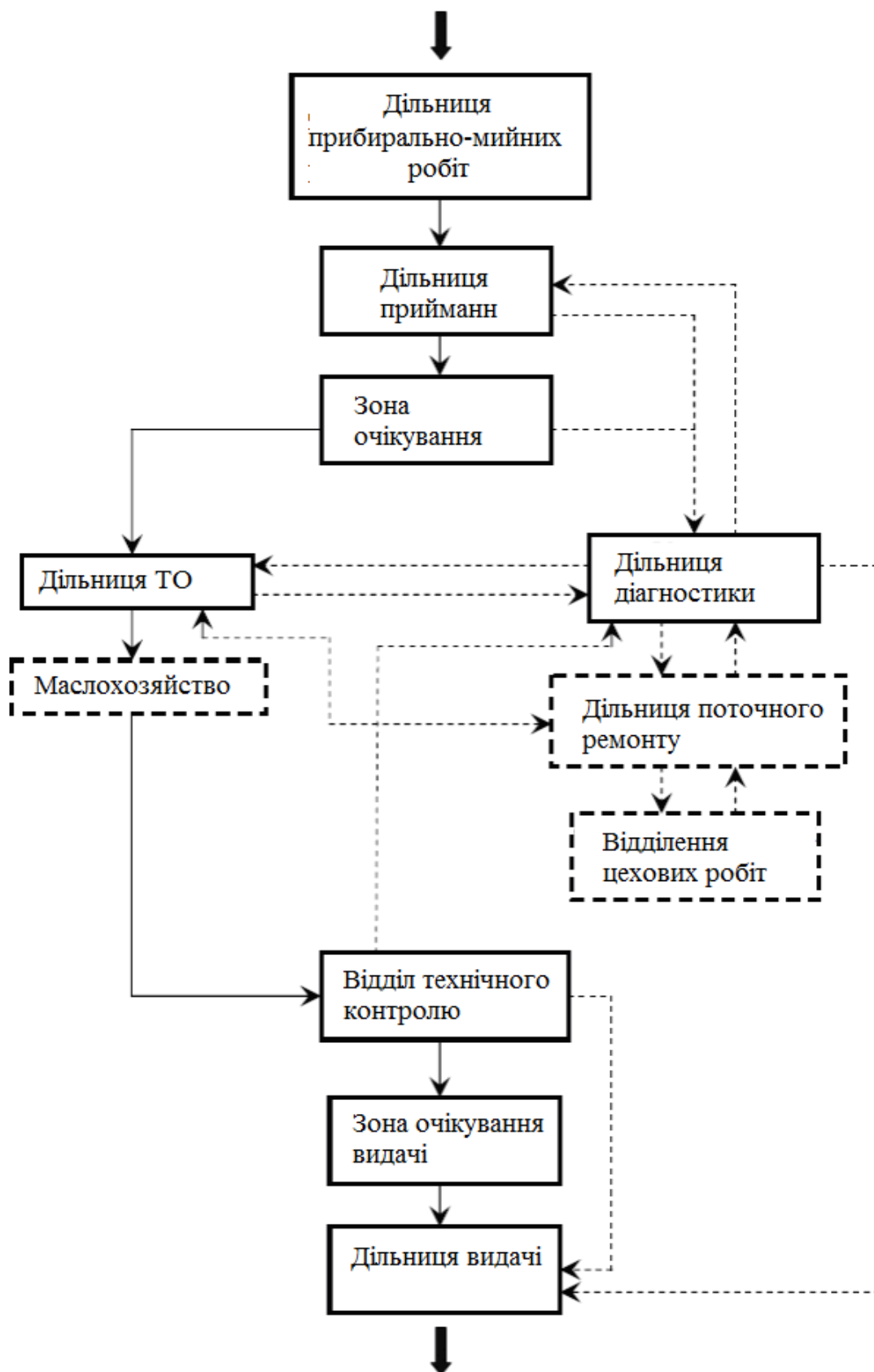


Рисунок 3.2 – Схема технологічного процесу ТО автомобілів

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата

Для організації експрес-контролю можна використовувати дві ділянки – ділянка ТО і ділянка заміни масла. «Ділянка технічного обслуговування і ремонту автомобілів призначений для проведення профілактичного комплексу робіт, спрямованих на попередження відмов і несправностей, а також їх усунення, для підтримки автомобілів у технічно справному стані, забезпечення надійної, безпечної і економічної їхньої експлуатації. На більшості діючих російських СТО існує об'єднана ділянка ТО і ТР, однак для великих станцій з великою виробничою програмою можливе виділення ділянок ТО і ТР у самостійні підрозділи.

На об'єднаній ділянці можливо наступна комбінація робіт з технічного обслуговування і ремонту автомобілів:

- технічне обслуговування в повному обсязі;
- виконання вибіркового комплексів робіт технічного обслуговування;
- технічне обслуговування в повному обсязі разом з роботами поточного ремонту, необхідність якого встановлена при прийманні;
- виконання вибіркового комплексів робіт технічного обслуговування разом з роботами поточного ремонту;
- технічне обслуговування в повному обсязі разом з роботами поточного ремонту, необхідність проведення яких виявлена в процесі діагностування;
- поточний ремонт вузлів і деталей;
- гарантійне технічне обслуговування і поточний ремонт» [8].

« При укладанні договору із заводом-виготовлювачем можливе проведення гарантійного обслуговування і ремонту на СТО, при цьому сервісне підприємство повинне мати розвинену виробничо-технологічну базу і усе необхідне технологічне устаткування, пристосування і інструмент.

						ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			39





При використанні системи централізованої подачі масла насосне устаткування і запаси масла (ємності з маслом) повинні розташовуватися в окремому приміщенні, площа якого залежить від габаритних розмірів устаткування і особливостей монтажу.

Для доливки масла в агрегати автомобілів на СТО часто використовується переносне маслозаправне устаткування у зв'язку з його простотою і більш низькою вартістю» [8].

Як бачимо, технологія експрес-аналізу масел і заміна за результатами контролю цілком уписується в існуючі методики проектування СТО і організації ТО на ділянках.

Висновки по розділу. Для організації робіт з експрес-аналізу масел можна використовувати існуючі методики вибору устаткування і проектування ділянок, що важливо при розробці методів підвищення ефективності технічного обслуговування (ТО) автомобілів шляхом раціонального використання експлуатаційних матеріалів.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		42

## 4 Організаційний розділ

### 4.1 Опис транспортних та підйомно – транспортних засобів. Автоматизація та механізація на дільниці

Підйомно-транспортне обладнання застосовують при ТО та ПР автомобіля для можливості підвищення продуктивності праці шляхом одночасного виконання робіт зверху (двигун, пристрої, електропроводка та інше), знизу (трансмісія, ходова частина) і зборку (колісні гальма та інше), що в кінцевому результаті зменшує час простою автомобіля під технічними діями. Робочі пости, що мають підйомно-оглядові пристрої, забезпечують не тільки збільшення виробничої праці, але й якісне виконання вимог охорони праці. До основного підйомно-транспортного обладнання відносяться: оглядові канали, підйомники та естакади. До допоміжних – домкрати та гаражні перекидачі.

Оглядові канали являються найбільш розповсюдженими універсальними оглядовими пристроями, що забезпечують одночасний фронт роботи знизу, збоку та зверху. Канавами обладнуються тупикові і прямоточні пости і потокові лінії. Основними перевагами канав являються їх універсальність, можливість одночасного виконання робіт знизу, збоку і зверху. До недоліків можна віднести недостатньо „природне” освітлення автомобіля знизу, незручність робіт з деякими агрегатами та механізмами автомобіля.

Естакади представляють собою металічні, залізобетонні і дерев'яні колійні мости, що розташовані вище рівня пола на 0,7 -1,4 м з рампами, мають уклін 20-25% для в'їзду автомобіля. Естакади можуть бути тупикові і прямоточні, стаціонарні та пересувні.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		43

Підйомники служать для підйому автомобіля над поверхнею пола на потрібну для зручності обслуговування (ремонт) висоту. Вони класифікуються по способу установки на стаціонарні, пересувні і переносні. По типу механізму підрозділяються на механічні і гідравлічні. Гідравлічні підйомники порівняно з канавами любых типів забезпечують більшу зручність при виконанні робіт по обслуговуванню чи ремонту автомобілів, так як роботи виконуються з рівня пола приміщення при достатньому „природному” освітлені і свободі переміщення робочих, але не дозволяють одночасно виконувати роботу по технічному обслуговуванню і ремонту автомобіля зверху і знизу.

Перекидачі потрібні для бокового нахилу автомобіля при обслуговуванні і ремонту його із боку днища. Зазвичай це зварювальні роботи, фарбування, антикорозійна обробка, видалення іржі. Перекидачі можна встановлювати на будь-якій поверхні виробничого приміщення.

Канавкові підйомники використовують для вивішування заднього та переднього моста, при роботах по обслуговуванню чи ремонту автомобілів у канавах. Вони можуть бути гідравлічні та електромеханічні.

Підйомно-транспортні пристрої використовуються для підйому і транспортування автомобільних агрегатів та інших вантажів при ТО і ремонті автомобілів на АТП. Для цього застосовують пересувні крани, вантажні теліжки, підйомні ручні тачки та електротельфери, що рухаються по монорельсовим шляхам, і кран-балки. Пересувні крани використовуються у випадку відсутності монорельсових підйомних пристроїв чи кран-балок. Вантажні теліжки використовують для горизонтального переміщення різних вантажів у середині виробничого приміщення. Кран-балки, тачки використовують для підйому і транспортування агрегатів та інших вантажів при ТО і ремонті автомобілів на АТП. Конвеєри застосовують для пересування автомобілів при організації ТО поточним методом.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		44

## 4.2 Організація технічного контролю

Якість ТО і ремонту автомобілів - сукупність властивостей обслугованих чи відновлених автомобілів, що обумовлюють їхню придатність задовольняти потреби відповідно до призначення.

Засобами керування якістю ТО і ремонту автомобілів є системи нормативно-технічної документації, технічні засоби керування і засоби технічного забезпечення іспитів і контролю якості обслугованих і відремонтованих автомобілів. Стандартизація виступає як організаційний засіб керування.

Керування якістю ТО і ремонту автомобілів здійснюється в трьох підсистемах керування - параметричній, функціональній й організаційно-трудовій.

Параметрична підсистема установлює вимоги до якості ТО і ремонту автомобілів по сукупності показників цільового призначення, надійності, технологічності, економічності, регламентує методи визначення складу нормованих властивостей, методи нормування показників і параметрів ТО і ремонту автомобілів.

Функціональна підсистема регламентує процедури реалізації функцій керування.

Організаційно-трудова підсистема спрямована на забезпечення наукової організації праці, оцінку якості праці, організацію й обслуговування робочих місць і вирішує інші питання в цій області.

Керування якістю ТО і ремонту автомобілів - це встановлення, забезпечення і підтримка необхідного рівня його якості при обґрунтуванні, розробці й організації виконання, здійснювані шляхом систематичного контролю якості і цілеспрямованого впливу на умови, що впливають, і фактори.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		45



попередити можливість виявлення браку, який так чи інакше буває присутній, і уникнення втрат робочого часу виконавців у подальшій роботі. Наприклад, контроль підготовчих робіт при фарбуванні автомобіля, якості розточки циліндрів перед зборкою двигуна, герметичність амортизатора перед установкою його на автомобілі та інше.

На великих обслуговуючих підприємствах операційний контроль організують на виробничих ділянках і у цехах за допомогою майстрів ОТК; на середніх та малих (де відсутня ОТК) – старших майстрів, майстрів ділянок, цехів і бригадирів. На АТП операційний контроль здійснюють керівники функціональних підрозділів, де здійснюється ТО чи ремонт (майстри, механіки, бригадири).

Основна функція прийомного контролю – з'ясування якості і об'єму виконаних робіт. На авто обслуговуючих підприємствах контроль здійснюється на виконавчих дільницях контролерами ОТК, майстрами дільниць чи бригадирами. Перевірка якості усіх робіт, незалежно від того, на якій дільниці ці роботи виконуються, проводиться на постах видачі. Одночасно з вказаними операціями при прийомному контролі перевіряють відповідність фактично виконаних робіт переліку у замовленні-наряді; технічний стан всіх елементів автомобіля, особливо тих, які впливають на безпеку руху; комплектність автомобіля; правильність оплати і строк гарантії на різні види робіт.

На АТП прийомний контроль також організують на виробничих ділянках (відділеннях, зонах, цехах) за допомогою керівництва цих функціональних підрозділів, а якість всіх робіт контролюють майстрами, механіками, інженерами ОТК.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		47

#### 4.3 Організація робочого місця слюсаря-ремонтника

Робоче місце являється первинною ланкою організації праці на виробництві. Від рівня організації робочого місця залежить продуктивність праці. З метою зниження втрат робочого часу і підвищення продуктивності праці на робочих місцях слід враховувати рекомендації НОТ, проводити аналіз і розробити заходи по усуненню недоліків. Особливу увагу приділяти забезпеченню сприятливих умов праці, освітлення і кольорового фарбування приміщення. Робоче місце слюсаря - ремонтника організується таким чином, щоб світло падало зліва. Робоче місце забезпечується нормативно-технічною документацією (технологічні інструкції, креслення, схеми та ін.). Робочі місця необхідно обладнати електрифікованим обладнанням вантажопідйомністю 0,5...1 т. Для складально-розбірних дільниць застосовується одна кран-балка або один кран на кожні 50-60 м довжини дільниці. Температура повітря в зоні робочого місця забезпечується не нижче 16°C. Вологість повітря не більше 75%. Освітлення в зоні робочого місця, працюючих при загальному освітленні, знаходиться в межах 200 ..300 Лк. При плануванні робочою місця необхідно враховувати: можливість вільного доступу робочого до будь-якої частини вузла складання.

#### 4.4 Основні заходи по охороні праці та навколишнього середовища.

##### Розрахунок природного та штучного освітлення

4.4.1 Розрахунок природного освітлення зводиться до визначення кількості вікон при боковому освітленні та фрамуг при верхньому освітленні.

Світлова площа вікон:

$$A_{\text{вік}} = A_{\text{під}} \times \eta \quad (4.1)$$

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		48

де  $A_{\text{під}}$  – площа дільниці підлоги

$\eta = 0.3$  – світловий коефіцієнт

$$A_{\text{вік}} = 1716,7 \times 0.3 = 515,01 \text{ м}^2$$

При розрахунку штучного освітлення потрібно підрахувати кількість ламп, для однієї дільниці, обрати тип світильників, визначити висоту підвісу світильників, їх розміщення по дільниці.

Загальна світлова потужність ламп:

$$P_{\text{осв}} = P * A_{\text{під}} \quad (4.2)$$

де  $P$  – норма витрат електроенергії, Вт/м, цю величину в загальних розрахунках приймають 15-20, на

$$P_{\text{осв}} = 15 \times 1716,7 = 25750,5 \text{ Вт}$$

Приймаємо світильники типу:

РСП-400-002, потужність ламп 400 Вт.

#### 4.4.2 Розрахунок вентиляції.

В усіх виробничих приміщеннях підприємства застосовують природну, а в деяких випадках і штучну вентиляцію. Розрахунок природної вентиляції зводиться до визначення площі вікон та рам.

При розрахунку штучної вентиляції визначають потрібний обмін повітря на дільницях мийки ( $P_M$ ), сушки ( $P_C$ ), технічного обслуговування ( $P_{\text{ТО}}$ ), дільниці паливної апаратури ( $P_{\text{п.а.}}$ ) та дільниці поточного ремонт ( $P_{\text{пр}}$ ).

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		49

В залежності від характеру виробничого процесу вибирають вид вентиляції, яка може бути загальною або місцевою.

Виходячи з об'єму постів та кратності обміну повітря продуктивність вентилятора буде

$$P = V_p \cdot K_p, \quad (4.4)$$

де  $V_p = A \cdot h$  - об'єм постів,  $m^3$ ;

$A$  - площа посту дільниці,  $m^2$

$h = 4,2$  м - висота приміщення

$K_p = 4 \text{ год}^{-1}$  - кратність обміну повітря, для різних відділень

$$P_M = 302,4 \cdot 4 = 1209,6$$

$$P_C = 302,4 \cdot 4 = 1209,6$$

$$P_{п.а.} = 226,8 \cdot 4 = 907,2$$

$$P_{ТО} = 2721,6 \cdot 410886,4$$

$$P_{ПР} = 1365 \cdot 4 = 5460$$

Визначивши продуктивність, обираємо тип вентилятора по таблиці.

На дільницях мийки та сушки приймаємо вентилятор типу ЦАГИ-5 у кількості 3 штуки.

На дільниці ремонту заміни мастила та рідин та поточного ремонту - вентилятор типу ЦАГИ-4 у кількості 1 штуки.

На дільницях ТО - вентилятор типу ЦАГИ-4 у кількості 3 штуки.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

#### 4.4.3 Розрахунок опалення

До вихідних даних для розрахунку опалення належить температура у виробничих приміщеннях.

Кількість теплоти для опалення визначається з виразу

$$Q_o = q \cdot (t_b - t_z) \cdot V, \quad (4.5)$$

де  $q_o = 2.08$  кДж/год – витрати теплоти на опалення  $1\text{ м}^3$  приміщення на  $1^\circ\text{C}$  різниці внутрішньої і зовнішньої температури;

$t_b$  – внутрішня температура приміщення,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_z$  – зовнішня температура приміщення,  $^\circ\text{C}$ ;

$V$  – об'єм будівлі (приміщення),  $\text{м}^3$ .

$$Q_o = 2,08 \cdot (20 - 4) \cdot 7210,14 = 336625,46 .$$

#### 4.5 Техніка безпеки, виробнича санітарія та протипожежна безпека

1. У разі виявлення пожежі (ознак горіння) кожен працівник зобов'язаний:

- негайно повідомити про це пожежно-рятувальну службу за телефоном «101», вказати при цьому точну адресу, кількість поверхів, місце виникнення пожежі, наявність людей, а також своє прізвище;

- вжити (по можливості) заходів щодо евакуації людей і матеріальних цінностей, гасіння пожежі з використанням наявних вогнегасників та інших засобів пожежогасіння;

- повідомити про пожежу керівника (власника).

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

2. Керівник (власник), якого повідомлено про виникнення пожежі, зобов'язаний:

- перевірити, чи викликана пожежно-рятувальна служба;
- перевірити, чи людей оповіщено про пожежу;
- вимкнути (за необхідності) струмоприймачі та вентиляцію;
- у разі загрози життю людей негайно організувати їх евакуацію, вивести за межі небезпечної зони всіх осіб, які не беруть участь у ліквідації пожежі;
- забезпечити дотримання техніки безпеки працівниками, які беруть участь у гасінні пожежі;
- організувати зустріч підрозділів пожежно-рятувальної служби, надати їм допомогу під час локалізації та ліквідації пожежі.

3. Після прибуття на пожежу пожежних підрозділів забезпечити безперешкодний доступ їх до місця виникнення пожежі.

4. Якщо є потерпілі, необхідно подати першу (долікарську) допомогу, викликати лікаря або вжити заходів щодо транспортування їх у найближчий медичний заклад.

Працівник повинен бути забезпечений засобами індивідуального захисту.

Згідно з ДНАОП 0.00-3.06-98 «Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття і інших засобів індивідуального захисту працівникам автомобільного транспорту» слюсареві по ремонту автомобілів видаються:

- костюм віскозно-лавсановий (термін носіння - 12 місяців);
- черевики шкіряні (термін носіння - 12 місяців
- берет (термін носіння - 12 місяців);
- рукавиці комбіновані (термін носіння - 2 місяці);
- окуляри захисні (до зносу).

Забороняється:

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		52

- працювати, лежачи на підлозі (землі) без лежаків;
- виконувати будь-які роботи на автомобілі (причепі, напівпричепі), який вивішений тільки на одних підйомних механізмах (домкратах, телях тощо), крім стаціонарних;
- підкладати під вивішений автомобіль (причеп, напівпричеп) замість козелків диски коліс, цеглу та інші випадкові предмети;
- установлювати домкрат на випадкові предмети або підкладати їх під плунжер домкрата;
- знімати і ставити ресори на автомобілях (причепях, напівпричепях) усіх конструкцій і типів без попереднього їх розвантаження від маси кузова шляхом вивішування кузова з установленням козелків під нього або раму автомобіля:
- проводити технічне обслуговування і ремонт автомобіля при працюючому двигуні, за винятком окремих видів робіт, технологія проведення яких вимагає запуску двигуна;
- підіймати (вивішувати) автомобіль за буксирні пристрої (гаки) шляхом захоплення їх тросами, ланцюгами або гаком підйомного механізму;
- підіймати (навіть короткочасно) вантажі масою більше, ніж це вказано на табличці даного підйомного механізму;
- знімати, установлювати та транспортувати агрегати при зчалуванні їх тросами або канатами;
- підіймати вантаж при косому натягу троса або ланцюгів;
- працювати на несправному обладнанні, а також з несправними інструментами і пристосуванням;
- залишати інструмент і деталі на краях оглядової ями;
- працювати під піднятим кузовом автомобіля-самоскида, самоскидного причепа без спеціального додаткового упора;

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		53

- використовувати випадкові підставки і підкладки замість спеціального додаткового упора;
- працювати з пошкодженими або неправильно установленими упорами;
- запускати двигун та переміщати автомобіль при піднятому кузові;
- проводити ремонтні роботи під піднятим кузовом автомобіля-самоскида, самоскидного причепа без попереднього його звільнення від вантажу;
- транспортувати агрегати на візках, не обладнаних пристосуванням, яке запобігає їх падінню;
- прокручувати карданний вал за допомогою лома або монтажної лопатки.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		54



2. Традиційні методи контролю вимагають спеціально обладнаної лабораторії і підготовлених фахівців [3].

3. Сучасні методи або дорогі, або малоінформативні [4].

4. Для конкретного автопідприємства (або автовласника) важлива оптимальна комбінація традиційних і новітніх методів контролю.

Подальші дослідження в цьому напрямку мають велике практичне значення, оскільки перехід на експрес-контроль експлуатаційних матеріалів дає пряму економію, а також може стати додатковим засобом діагностики автомобіля.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		56



Министерство науки и высшего образования РФ, Пензенский государственный университет; под ред. Будиной В.И. – Пенза: Пензен. гос. аграр. ун-т, 2022. – с. 53-56.

8. Епишкин, В.Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 195 с.

9. Иртуганова Э. А. Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов : учебник / Э. А. Иртуганова, С. Ю. Гармонов, В. Ф. Сопин. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 528 с.

10. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы. – М. : Академия. 2012 г. - 210 с.

11. Кирсанов, Ю. Г. Анализ нефти и нефтепродуктов : [учеб.-метод. пособие] / Ю. Г. Кирсанов, М. Г. Шишов, А. П. Коняева ; [науч. ред. О. А. Белоусова] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 88 с.

12. Макушев Ю. П. Химмотология : учебное пособие / Ю. П. Макушев, А. П. Жигадло, Л.Ю. Волкова. – Омск : СибАДИ, 2019. – 156 с.

13. Малкин, В.С. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2019 – 62 с.

14. Малкин, В.С. Устройство и эксплуатации технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2016 – 451 с.

15. Методы контроля и результаты исследования состояния трансмиссионных и моторных масел при их окислении и триботехнических испытаниях : монография / В. И. Верещагин, В. С.

					<i>ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Янович, Б. И. Ковальский [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 208 с.

16. Мобильная лаборатория G-Energy: зачем делать экспресс-анализ масла? URL: <https://dvizhok.su> (дата обращения: 19.06.2021).

17. Рябов В. Д. Химия нефти и газа: учебное пособие. — М.: ИД «ФОРУМ», 2009. — 336 с.

18. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: Справ. изд. К. М. Бадыштова, Я. А. Берштадт, Ш. К. Богданов и др.; Под ред. В. М. Школьников. — М.: Химия, 1989. - 432 с.

19. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: Справочник / под ред. В.М. Школьников. – М. : Издательский центр «Техинформ», 1999. – 596 с.

20. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: Учебное пособие / Карташевич А.Н., Товстыка В.С., Гордеенко А.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017. - 420 с.

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

ДОДАТКИ

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

## Вступ

### 1 Технічне обслуговування (ТО) експлуатаційних рідин

#### 1.1 Системи сучасного автомобіля

#### 1.2 Контроль і заміна експлуатаційних рідин під час ТО

### 2 Удосконалювання методик контролю експлуатаційних рідин

#### 2.1 Традиційні методи перевірки експлуатаційних рідин

#### 2.2 Перспективні методи експрес-аналізу експлуатаційних рідин

#### 2.3 Огляд сучасних приладів експрес-аналізу

### 3 Рекомендації із впровадження сучасних методів контролю експлуатаційних рідин

#### 3.1 Вибір устаткування.

#### 3.2 Організація робіт з експрес-аналізу експлуатаційних матеріалів.

#### 3.3 Організація ТО.

### 4 Організаційний розділ

#### 4.1 Опис транспортних та підйомно – транспортних засобів.

#### Автоматизація та механізація на дільниці

#### 4.2 Організація технічного контролю

#### 4.3 Організація робочого місця слюсаря-ремонтника

#### 4.4 Основні заходи по охороні праці та навколишнього середовища.

#### Розрахунок природного та штучного освітлення

#### 4.5 Техніка безпеки, виробнича санітарія та протипожежна безпека

## Висновок

## Список використовуваних джерел

## Додатки

					ДРМТВАТАМ 2319178. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

**Факультет інженерії, транспорту та архітектури**

Кафедра *трибології, автомобілів та матеріалознавства*

**Галузь знань – 13 Механічна інженерія**

**Спеціальність – 132 Матеріалознавство**

**Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський**

**Освітньо-професійна програма – Відновлення та технічний сервіс автомобілів**

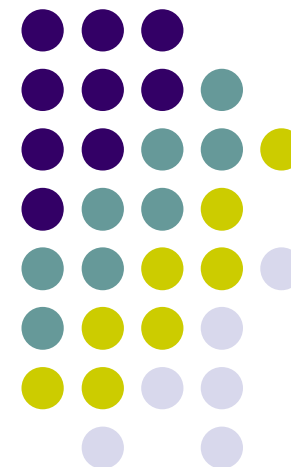
---

# **«Впровадження експрес-аналізу експлуатаційних рідин під час ТО автомобілів»**

**Студент групи МТВАзс 19-1**

**Волков Дмитро Олександрович**

Хмельницький 2023





# Цілі та задачі

У бакалаврській роботі розглядається можливість оперативного контролю експлуатаційних матеріалів.

Провести огляд традиційних і сучасних методів контролю автомобільних масел і технічних рідин.

## **Відповідно до мети роботи, послідовно розглянемо наступні питання:**

Технічне обслуговування (ТО) експлуатаційних рідин;

Системи сучасного автомобіля;

Автомобільні масла та робочі рідини;

Експлуатаційні рідини сучасного автомобіля;

Контроль і заміна експлуатаційних рідин при проведенні ТО;

Удосконалювання методик контролю експлуатаційних рідин;

Традиційні методи перевірки експлуатаційних рідин ;

Методики дослідження нафтопродуктів за ДСТУ;

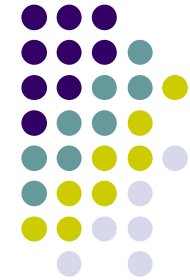
Перспективні методи експрес-аналізу експлуатаційних рідин;

Огляд сучасних приладів експрес-аналізу;

Рекомендації із впровадження сучасних методів контролю експлуатаційних рідин.

Дана тема, контроль експлуатаційних матеріалів при обслуговуванні автомобіля, має досить важливе значення, можна відзначити актуальність дослідження, оскільки грамотний контроль експлуатаційних матеріалів під час експлуатації підвищує економічність і екологічність автомобіля

# ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ (ТО) ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РІДИН



## Агрегати та експлуатаційні матеріали

Система	Агрегат автомобіля	Експлуатаційні матеріали
ДВЗ	Паливна система ДВЗ	Бензин
ДВЗ	Паливна система ДВЗ	Дизельне паливо
ДВЗ	Паливна система ДВЗ	СНГ пропан бутан
ДВЗ	Паливна система ДВЗ	КПГ метан
ДВЗ	Система <del>смазки</del> ДВС	Масло моторне
ДВЗ	Управління системою ГРМ	Масло моторне
ДВЗ	Система охолодження ДВЗ	Охолоджуюча рідина
Трансмісія	Привод зчеплення	Гальмівна рідина
Трансмісія	МКП	Масло трансмісійне
Трансмісія	Редуктор моста	Масло <del>гідроліда</del>
Трансмісія	ГМКП	Рідина для гідромеханічних передач (АТФ)
Трансмісія	Варіатор	Рідина для безступінчастих передач (CVTF)
Трансмісія	Підшипники	<del>Смазки</del> пластичні
Трансмісія	Приводи коліс	ШРКШ
Шини	Шини	Герметик
Підвіска	Амортизатори	<del>Амортизаторна</del> рідина
Підвіска	Амортизатори	Азот
Рульове керування	ГПК	Масло для гідросистем
Гальмівна система	Гальмівна система	Гальмівна рідина
Кузов	Склоочисники	<del>Склоомиваюча</del> рідина
Кузов	<del>Гідродиректор фар</del>	Охолоджуюча рідина
Салон	<del>Опалення салона</del>	Охолоджуюча рідина
Салон	Кондиціонер	<del>Хладагент</del> кондиціонера
Салон	Кондиціонер	Холодильне масло
Електрообладнання	<del>Стандартна</del> АКБ	Електроліт <del>стартерної</del> АКБ
Електрообладнання	ВВБ	Електроліт ВВБ
Електрообладнання	Система охолодження ВВБ	Охолоджуюча рідина

# КОНТРОЛЬ І ЗАМІНА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РІДИН ПІД ЧАС ТО



Перелік робіт ТО сучасного автомобіля

Перелік послуг для ТО 1	Перелік послуг для ТО 2	Перелік послуг для ТО 3
Заміна масла Заміна масляного фільтра Заміна повітряного фільтра ДВЗ Перевірка акумулятора Перевірка тех. рідин Огляд свічок запалювання Змазування петель Перевірка тиску в шинах Діагностика ходової Діагностика гальмівної системи Комп'ютерна діагностика	Заміна масла і фільтра Заміна повітряного фільтра Заміна фільтра салону (кондиціонера) Діагностика ходової Діагностика гальмівної системи Заміна (перевірка) гальмівної рідини Перевірка технічних рідин Перевірка АКБ Перевірка тиску в шинах Комп'ютерна діагностика Змазування петель	Заміна масла Заміна маслофільтра Заміна повітряного фільтра ДВЗ Заміна фільтра салону (кондиціонера) Змінити свічки запалювання Перевірка АКБ Комп'ютерна діагностика Перевірка <del>тех рідин</del> Перевірка тиску в шинах (балансування) Змашування петель Діагностика ходової Заміна антифризу Оцінка ременів привідного механізму

# П'ЯТЬ ОСНОВНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ РІДИН, ЯКІ ПОТРЕБУЮТЬ ПЕРІОДИЧНОЇ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ПЕРЕВІРКИ



## Моторне масло

Перевірка рівня **моторного масла** — це перше, чого має навчитися кожен водій. Майже у всіх **автомобілях** цей процес однаковий. Необхідно відкрити та підняти **кришку капоту** й за допомогою спеціального **щупа для масла** перевірити рівень рідини. Якщо його рівень недостатній, потрібно його долити. Якщо все нормально, можна сміливо продовжувати водіння. Якщо доливання масла відбувається дуже часто, зверніться в сервісний центр по допомогу **професійного механіка**.

Перевіряти масло рекомендують щомісяця, а змінювати його — приблизно раз на 10 000 км. В **сервісній книжці автомобіля** можна знайти поради виробника, як змінювати масло саме в цій автомобільній моделі.

## Трансмісійне мастило

Ця рідина забезпечує тривалу та безперебійну роботу **автомобільної коробки передач**. Трансмісійне мастило перевіряється, як і у випадку з **моторним маслом**. Єдина відмінність — автомобіль під час перевірки трансмісійної рідини має бути заведеним.

Рівень **трансмісійного масла** ніколи не повинен знижуватись. Якщо таке сталось, потрібно звернутись по допомогу до спеціалістів.

Пам'ятайте, трансмісійна рідина має бути червоною, а не коричневою, а на запах вона не повинна віддавати паленим.

Перевіряти мастило рекомендовано щомісяця, а змінювати його — приблизно кожні 30 000–90 000 км (залежить від автомобіля й різновиду КП).

## Охолоджувальна рідина

Із самої назви розуміємо, що основною функцією цієї рідини є охолодження різних **систем автомобіля**. Охолоджувальна рідина або **антифриз** запобігає перегріву транспортного засобу. Рівень антифризу можемо побачити по позначках на спеціальному резервуарі під капотом автівки.

Під час доливання переконайтесь, що використовуєте рідину такого ж типу, як уже залито в автомобілі.

Перевіряти антифриз рекомендовано двічі на рік — перед літнім та перед зимовим сезоном. Змінювати — раз на два роки.

# П'ЯТЬ ОСНОВНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ РІДИН, ЯКІ ПОТРЕБУЮТЬ ПЕРІОДИЧНОЇ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ПЕРЕВІРКИ



## Гальмівна рідина

Гальмівна рідина, як і трансмісійна — частина замкненої системи, тому її рівень не повинен знижуватись. Якщо це відбувається, необхідно звернутись по допомогу до спеціалістів.

Гальмівна рідина необхідна для якісної та безперебійної роботи гальмівної системи автомобіля, тому якщо виникає відчуття дискомфорту під час гальмування, насамперед перевірте рівень гальмівної рідини. Колір рідини має бути світло-золотистим і не повинен темнішати. Якщо це сталось — саме час відвідати **СТО**.

Перевіряти **гальмівну рідину** рекомендовано під час заміни масла, а змінювати кожні два роки.

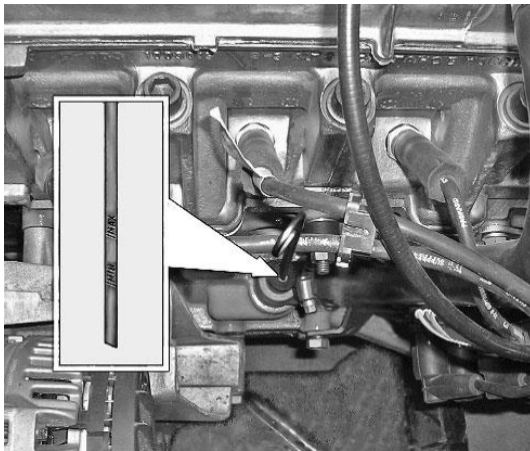
## Рідина гідропідсилювача керма

Ця рідина сприяє легкості та плавності керування **транспортним засобом**. Якщо її рівень знижується, **водій** відчуває потріскування або інші незвичні звуки під час поворотів керма. Зазвичай рівень рідини **гідропідсилювача керма** не дуже змінюється, але якщо все ж таки відбулося різке зниження, слід звернутись до **автомеханіка** — скоріше за все, доведеться усувати витікання.

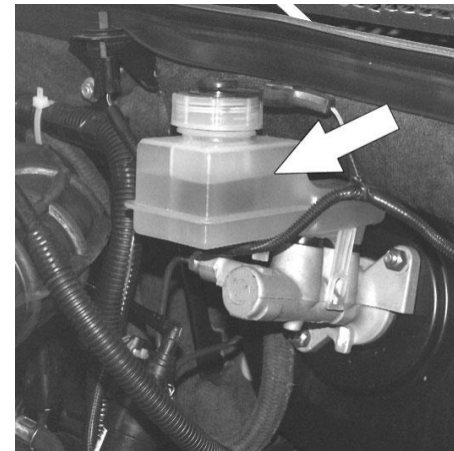
Перевіряти рідину рекомендовано раз на місяць, а змінювати кожні 90 000 км. Рекомендації виробника **автомобіля** можна знайти в **сервісній книжці транспортного засобу**.

Щоб не забути, коли востаннє ви перевіряли рівень тієї чи іншої **автомобільної рідини** спеціалісти рекомендують завести листок контролю, де можна відмічати дати перевірок і замін. Або налаштувати у своєму телефонному календарі нагадування, що час перевірити рівень і якість авторідин. Так ваш **автомобіль** їздитиме без проблем та перебоїв, а ви зекономите на ремонті транспортного засобу.

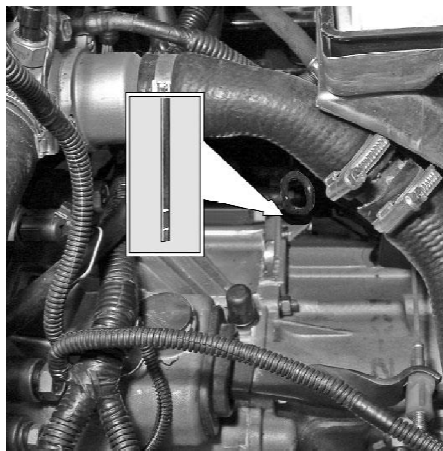
# КОНТРОЛЬ І ЗАМІНА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РІДИН ПІД ЧАС ТО



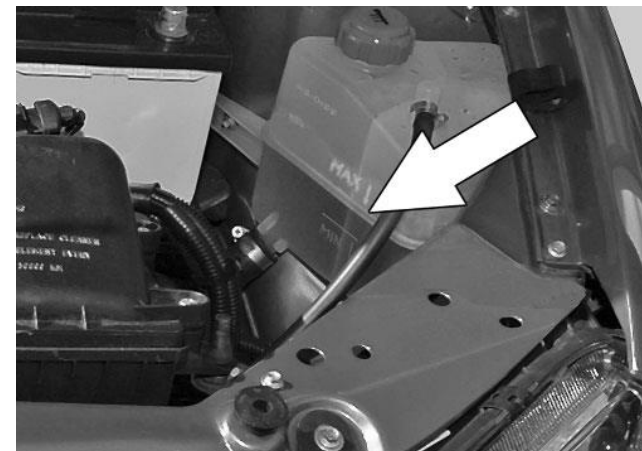
Перевірка рівня масла в картері двигуна



Перевірка рівня гальмівної рідини



Перевірка рівня масла в коробці передач



Перевірка рівня охолоджувальної рідини

# ВДОСКОНАЛЮВАННЯ МЕТОДИК КОНТРОЛЮ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РІДИН



Перспективні методи експрес-аналізу експлуатаційних рідин



Комплект перевірки моторного масла



Забір проби моторного масла



Прилад для перевірки моторного масла



Перевірка моторного масла

# ВДОСКОНАЛЮВАННЯ МЕТОДИК КОНТРОЛЮ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РІДИН



Проба моторного масла



Результати перевірки моторного масла

# ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПРИЛАДІВ ЕКСПРЕС-АНАЛІЗУ



Аналізатор Ferrocheck 2000

## Характеристики:

- Час тесту менше 30 сек.;
  - Межа виявлення 3 ppm для масла, 7 ppm для змащення;
  - Калібрування за допомогою наданих стандартів залізовмісних часток;
  - Обсяг проби для масла із пробірною для відбору проби: 1,5 мол;
  - Обсяг проби для човника зі змащенням: 0,75 мол;
  - Робоча температура навколишнього середовища від 10 до 40°C;
  - Відносна вологість 10-90%, без конденсації.
- Внутрішня пам'ять для зберігання даних 2000 зразків .  
Дисплей 6" сенсорний з фіксованим кутом нахилу:
- Передача даних USB флеш накопичувач або ПО Oilview LIMS;
  - Введення даних – сенсорний екран;
  - Джерело живлення – вбудована, що перезаряджається Nicd акумуляторна батарея;
  - Живлення 100-240В AC, 50/60 Гц, 3,5 Ват для зарядного пристрою;
  - Час роботи від батареї 4-6 год або підключення до електромережі для безперервної роботи;
  - Розміри (Ш x Д x В ) 17 мм x 20 мм x 13,5 мм;
  - Вага 2,9 кг.

# РЕКОМЕНДАЦІЇ ІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РІДИН



Постові роботи ТО і ТР рухливого складу виконуються, як правило, на п'яти основних виробничих ділянках:

- 1) ділянка технічного обслуговування;
- 2) ділянка поточного ремонту;
- 3) ділянка діагностики;
- 4) кузовна ділянка;
- 5) фарбувальна ділянка



# ОРГАНІЗАЦІЯ ТО

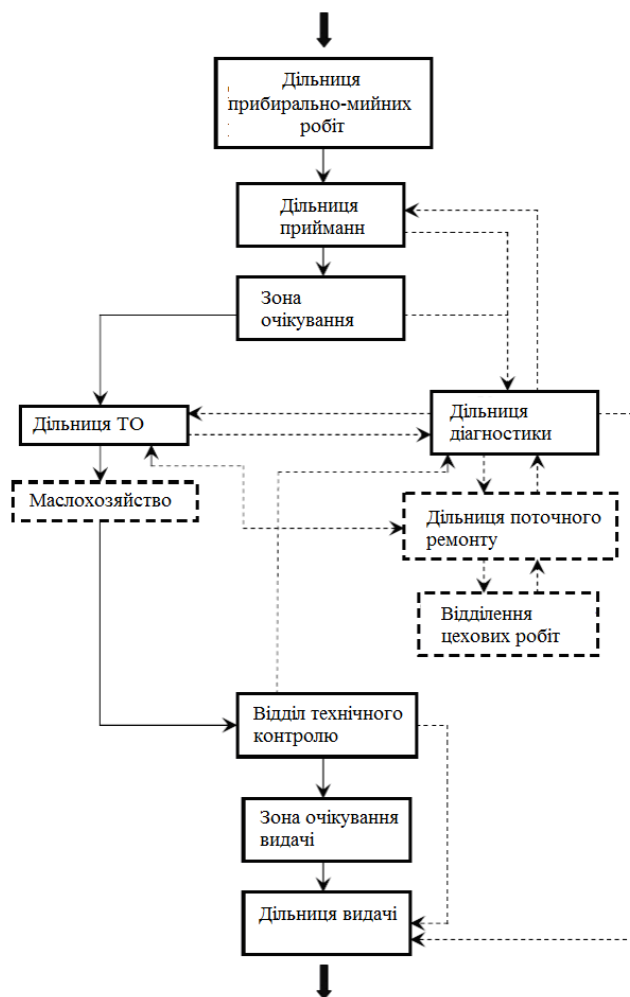


Схема технологічного процесу ТО автомобілів

# ОРГАНІЗАЦІЯ ТО



## **На ділянці можуть проводитися наступні види робіт і послуг:**

- перевірка рівня масла і при необхідності його долівка;
- перевірка ступені забруднення використовуваних масел і прогнозування залишкового ресурсу до заміни;
- злив відпрацьованого моторного масла з картера двигуна і трансмісійного – з агрегатів трансмісії та ходової частини автомобіля;
- заливання нового (свіжого) масла в обсягах, передбачених нормативної технічною документацією;
- комплексне змащення автомобіля при черговому ТО відповідно до наявної хімотологічною картою;
- експертиза якості наданих для незалежного аналізу марок автомобільних масел (проводиться на великих СТО при наявності на ділянці хімічної лабораторії)

Як бачимо, технологія експрес-аналізу масел і заміна за результатами контролю цілком вписується в існуючі методики проектування СТО і організації ТО на ділянках.

# ОПИС ТРАНСПОРТНИХ ТА ПІДЙОМНО – ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА МЕХАНІЗАЦІЯ НА ДІЛЬНИЦІ



Технічний контроль поділяють на 3 види:  
вхідний  
операційний  
приймальний.

Головна мета вхідного контролю - визначення необхідного переліку і послідовності виконання робіт по ТО і ремонту автомобілів. Вхідний контроль виконується майстром-контролером на постах прийому автомобілів. На АТП ці операції виконуються механіком, майстром, інженером ОТК чи контрольно пропускного пункту.

Головна функція операційного контролю - перевірка якості виконання попередніх операцій та визначення можливості передачі автомобіля на виконання наступних операцій. Мета такого контролю – попередити можливість виявлення браку, який так чи інакше буває присутній, і уникнення втрат робочого часу виконавців у подальшій роботі. Наприклад, контроль підготовчих робіт при фарбуванні автомобіля, якості розточки циліндрів перед зборкою двигуна, герметичність амортизатора перед установкою його на автомобілі та інше.

Основна функція прийомного контролю – з'ясування якості і об'єму виконаних робіт. На авто обслуговуючих підприємствах контроль здійснюється на виконавчих дільницях контролерами ОТК, майстрами дільниць чи бригадирами. Перевірка якості усіх робіт, незалежно від того, на якій дільниці ці роботи виконуються, проводиться на постах видачі. Одночасно з вказаними операціями при прийомному контролі перевіряють відповідність фактично виконаних робіт переліку у замовленні-наряді; технічний стан всіх елементів автомобіля, особливо тих, які впливають на безпеку руху; комплектність автомобіля; правильність оплати і строк гарантії на різні види робіт.

# Висновок



У ході проведеного дослідження розглянуті особливості впровадження експрес-аналізу експлуатаційних рідин у практику ТО автомобілів. Послідовно розглянуті наступні питання:

- Технічне обслуговування (ТО) експлуатаційних рідин;
- Системи сучасного автомобіля;
- Автомобільні масла і робочі рідини;
- Експлуатаційні рідини сучасного автомобіля;
- Контроль і заміна експлуатаційних рідин при проведенні ТО;
- Удосконалювання методик контролю експлуатаційних рідин;
- Традиційні методи перевірки експлуатаційних рідин;
- Методики дослідження нафтопродуктів за ДСТУ;
- Перспективні методи експрес-аналізу експлуатаційних рідин;
- Огляд сучасних приладів експрес-аналізу;
- Рекомендації із впровадження сучасних методів контролю експлуатаційних рідин.

Контроль-експрес-контроль експлуатаційних матеріалів має ряд немаловажних переваг: ймовірні несправності двигунів виявляються на ранніх етапах їх появи; зменшується строк простою автомобіля чекаючи ремонту; заміна масел може виконуватися не через фіксований строк, а у зв'язку з фактичним станом і дійсною втратою їм працездатності; дозволяє суттєво скоротити засобу.

Для того щоб підвищити ефективність обслуговування, рекомендується розбудувати на підприємствах автомобільного сервісу технології експрес-аналізу технічних рідин і масел [15]. При цьому можна виділити кілька важливих моментів:

1. Контроль-експрес-контроль експлуатаційних матеріалів перед заміною – важливий резерв економії під час експлуатації автомобіля.
2. Традиційні методи контролю вимагають спеціально обладнаної лабораторії і підготовлених фахівців [3].
3. Сучасні методи або дорогі, або малоінформативні [4].
4. Для конкретного автопідприємства (або автовласника) важлива оптимальна комбінація традиційних і новітніх методів контролю.

Подальші дослідження в цьому напрямку мають велике практичне значення, оскільки перехід на експрес-контроль експлуатаційних матеріалів дає пряму економію, а також може стати додатковим засобом діагностики автомобіля.



Дякую за увагу!