

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект ділянки ремонтного цеху для ремонту систем живлення
двигуна моделі 2111 автомобіля ВАЗ-2110 з дослідженням впливу картерних
газів на показники роботи системи живлення.

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МАм-62
спеціальності 274

«Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

Підкамінний І.Р.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Гупка А.Б.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Пиндус Ю.І.

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри

(підпис)

Ляшук О.Л.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2020

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«29» вересня 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Підкамінному Ігору Руслановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект ділянки ремонтного цеху для ремонту систем живлення двигуна моделі 2111 автомобіля ВАЗ-2110 з дослідженням впливу картерних газів на показники роботи системи живлення.

Керівник роботи Гупка А.Б., к.т.н., ст. викл.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «29» вересня 2020 року № 4/7-690

2. Термін подання студентом завершеної роботи 14 грудня 2020

3. Вихідні дані до роботи Характеристика підприємства, базовий технологічний процес ремонту систем живлення двигуна моделі 2111 автомобіля ВАЗ-2110.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ.

4 Науково-дослідний розділ. 5 Охорона праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

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

Карта ескізів – 1А1.

Карта ескізів – 1А1.

Схема системи вентиляції картера – 1А1.

Фільтр-радіатор – 1А1.

Діаграма дослідження нового автомобіля – 1А1.

Діаграма дослідження автомобіля з пробігом – 1А1.

Ділянка ТО і Р системи живлення – 1А1.

Генеральний план – 1А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	к.т.н. доц. Ткаченко І.Г.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	ст. викл. Клепчик В.М.		

7. Дата видачі завдання 29.09.2020**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	15.10.2020	
2	Технологічний розділ	29.10.2020	
3	Конструкторський розділ	11.11.2020	
4	Науково-дослідний розділ	25.11.2020	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	09.12.2020	
6	Оформлення графічної частини	11.12.2020	
7	Захист кваліфікаційної роботи магістра	21.12.2020	

Студент

(підпис)

Підкамінний І.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Гупка А.Б.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дана робота магістра на тему: «Проект дільниці ремонтного цеху для ремонту систем живлення двигуна моделі 2111 автомобіля ВАЗ-2110 з дослідженням впливу картерних газів на показники роботи системи живлення.».

Робота виконувалася на кафедрі автомобілів ТНТУ імені І. Пулюя.

Керівник магістерської роботи магістра к.т.н., старший викладач Гупка А.Б.

Пояснювальна записка складається з п'яти розділів і 63 сторінок формату А4 та 8 аркушів формату А1 графічної частини 2 сторінки додатків.

Ключові слова: форсунка, вприск, заміна, регулювання, обслуговування.

ЗМІСТ

Вступ	7
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Структура та перспективи розвитку «Тернопільавто».....	8
1.2 Проблеми сумішоутворення в бензинових двигунах внутрішнього згорання.....	10
1.3 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу.....	13
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	14
2.1 Складання технологічних карт на ремонт систем живлення двигуна моделі 2111 автомобіля ВАЗ-2110.....	14
2.2 Розрахунки потреб технічного обслуговування та капітального ремонту автомобіля.....	24
2.3 Виробнича програма та її розрахунок.....	27
2.4 Розподіл трудомісткості технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів по видам робіт.....	31
2.5 Режими роботи, розрахунок річних фондів часу робітників, робочих постів і обладнання.....	34
2.6 Перевірочний розрахунок штатів підприємства.....	36
2.7 Організація робочих постів і місць.....	39
2.8 Розрахунок та підбір технологічного обладнання дільниці.....	39
2.9 Економічний розрахунок прийнятих рішень.....	42
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	43
3.1 Призначення, конструкція та принцип роботи вузла.....	43
3.2 Розрахунки основних конструктивних елементів вузла.....	45
4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ	47
4.1 Експериментальне дослідження впливу картерних газів на показники роботи системи живлення.....	47
4.2 Розгляд діаграм показників газоаналізатора.....	47
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	53

	6
5.1 Розробка засобів по протипожежній безпеці на ділянці.....	53
5.2 Організація та основні завдання формувань цивільної оборони на об'єкті.....	54
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	62
БІБЛІОГРАФІЯ.....	63
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Під час експлуатації автомобілів і дорожніх машин їхні технічні характеристики постійно змінюються, що проявляється у зниженні динамічних якостей, витраті пального і мастил, погіршенні пуску двигунів, появі стуків та шумів. Це результат процесів, які відбуваються в агрегатах та системах машин у період експлуатації. До них належать спрацювання робочих поверхонь деталей, втомленість металу вібрації вузлів та механізмів, внутрішні напруження в деталях, різні види корозії, старіння тощо. Шкідливі процеси можуть виникати через невірноваженість обертових мас, порушення взаємного розташування деталей у вузлах та механізмах, старіння корпусних деталей, температурні впливи навколишнього середовища, зміни навантажувальних режимів.

Аналіз результатів експлуатаційних випробувань машин показує, що основна причина їхніх відмов – передчасне спрацювання тертьових поверхонь деяких деталей. Тому підвищення надійності транспортних засобів зводиться до підвищення стійкості проти спрацювання окремих деталей.

Одне з важливих завдань ремонтного виробництва – модернізація машин, тобто усунення їх морального спрацювання з використанням ряду технічних досягнень, що є в машинах новітнього зразка (оновлення машин, які перебувають в експлуатації). Як одна з форм технічного прогресу, модернізація дає можливість при порівняно невеликих затратах удосконалювати конструкцію раніше випущених машин, підвищувати їхній технічний рівень і тим самим подовжувати строки служби.

На сучасному етапі автомобілебудування дуже багато уваги приділяється підвищенню потужності, економічності, екологічності, комфортності та безпеці автомобілів. Жорсткі норми контролю якості продукції, токсичності відпрацьованих газів ставлять провідним авто-концернам світу серйозні обмеження щодо випуску старих, відносно простих, конструкцій двигунів внутрішнього згорання. Дуже широко починають впроваджуватися, так звані, гібридні технології.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Структура та перспективи розвитку «Тернопільавто»

Авто центр «Тернопільавто» надає повний спектр послуг, необхідних автоаматору при придбанні автомобіля і його подальшої експлуатації.

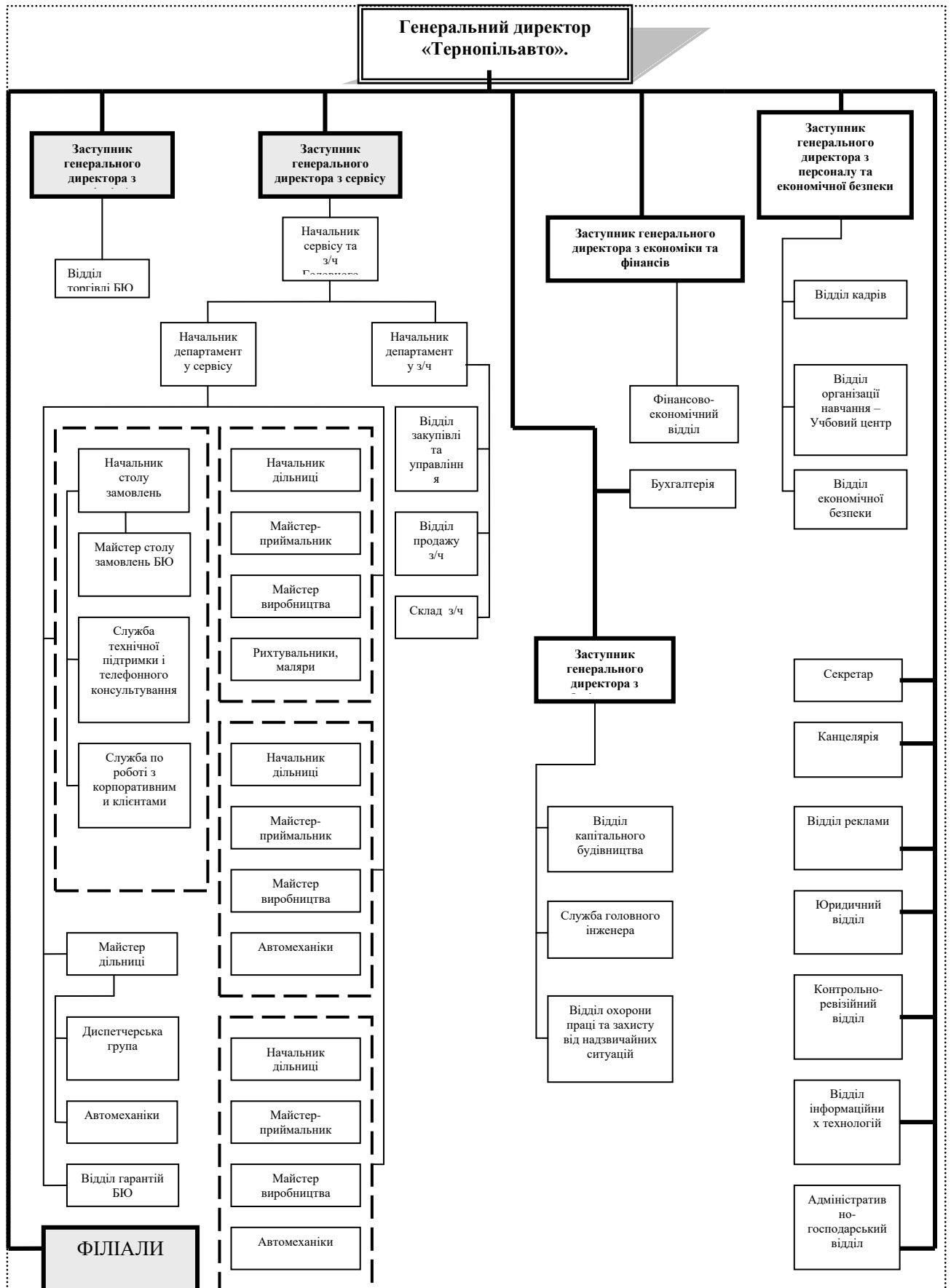
Професійні консультації. Продавці-консультанти, що працюють в салоні компанії, допоможуть вам зорієнтуватися в різноманітті моделей і вибрати автомобіль, що оптимально відповідає вашим вимогам. Ви можете скористатися підтримкою професіоналів при придбанні запчастин і виборі додаткового устаткування.

Структура «Тернопільавто».

Оформлення кредиту. Аналіз автомобільних продажів останніх років говорить про те, що з кожним роком все більше кіровоградців купують автомобілі в кредит. В 2019 році такі покупки склали до 50% загальної кількості продажів. В компанії «Тернопільавто» завжди можна розраховувати на вигідну і зручну схему кредитування. Фахівці сумісно з представниками банків і страхових компаній розробляють індивідуальні умови отримання кредитів, працюють над зниженням платні за кредит, зменшенням вартості страховки. В автосалоні «Тернопільавто» працюють представники кредитних організацій і страхових підприємств — таким чином, ми максимально спрощуємо процедуру оформлення кредиту.

Сьогодні в автосалоні застосовується практика «першого контакту» банку і клієнта через інтернет або безкоштовну телефонну інфолінію. Клієнт одержує вичерпну консультацію з питань механізму і умов кредитування і може самостійно оцінити власні можливості.

Реєстрація автомобіля. Автосалон «Тернопільавто» готовий надати допомогу при реєстрації придбаного автомобіля в МРЕВ. Ви можете відвідати реєстраційно-екзаменаційний відділ разом із співробітником нашої компанії або дати йому доручення на оформлення всіх необхідних документів від вашого імені.



Технічне обслуговування. Один з основних напрямів роботи компанії — гарантійний і пост гарантійний сервіс автомобілів. СТО є зразком європейського обслуговування, де кожному клієнту гарантований

індивідуальний підхід. Надається фірмова гарантія на всі послуги, надані в мережі СТО.

Реалізація оригінальних запчастин. Будучи офіційним дилером ряду світових автомобільних брендів, компанія «Тернопільавто» завжди готова запропонувати повний асортимент (більше 10 000 найменувань) оригінальних запчастин для всіх реалізованих автомобілів. Здійснюється термінова поставка необхідних деталей з складів України, Південної Кореї і Німеччини, а також планові поставки «під склад» за спеціальними цінами.

Система доставки. Фахівцями компанії «Тернопільавто» розроблені ефективні системи доставки, що дозволяють оперативно обробляти всі поступаючі замовлення. В межах Кіровограда доставка здійснюється безкоштовно.

1.2 Проблеми сумішоутворення в бензинових двигунах внутрішнього згорання

Система живлення двигуна внутрішнього згорання – одна з п'яти систем забезпечення його постійної та безперебійної роботи. Системи живлення поділяються в залежності від виду використовуваного палива, та типу сумішоутворення. Система живлення бензинових двигунів починається з винайденням простішого карбюратора, та використання його в галузі машинобудування. Після поширення використання бензинових двигунів у автомобільній галузі смороду зазнали значних конструктивних змін шляхом їх вдосконалення, що не обійшло стороною і зміну конструкції системи живлення.

На даний момент системи розподіленого уприскування палива починають поступово відтісняти звичні карбюратори в системі живлення двигуна. У результаті, карбюратор, з часом, повністю здасть свої позиції. Але розподілене уприскування палива доставляє певні проблеми при ремонті, не говорячи вже про поліпшення динамічних параметрів автомобіля. Не маючи відповідного устаткування і програмного забезпечення неможливо виконати якісний ремонт і, тим більше, настройку системи уприскування під наявний двигун.

В широкому продажу з'явилася безліч чіпів з прошивками, що обіцяють приріст потужності на п'ять кінських сил і значне збільшення моменту, що крутить. Але як показала практика, незначне поліпшення динамічних характеристик досягається за рахунок відчутного збільшення витрати палива.

Оскільки, навіть стандартні двигуни відрізняються один від одного, не говорячи вже про двигуни, що пройшли доробку (установка іншого розподільного валу, збільшення робочого об'єму і т.д.) ідеальним варіантом є індивідуальна настройка системи управління двигуном.

Зараз існує шість різних систем уприскування (GM, Bosch 1.5.4, 1.5.4N, MP7.0, SP 4, RQ 5). GM і 4 SP доживають свій вік, Bosch MP7.0 поки не доступний для чип-тюнінга, так це і не потрібно. Найкращим чином зарекомендувало себе 5 RQ. На даний момент ми можемо запропонувати як готові програми, так і індивідуальну настройку системи управління двигуном.

Система живлення інжекторних двигунів - Система центрального уприскування палива (двигун SR20Di)

Якщо відкрити капот, можна побачити звичайне для сучасного автомобіля безліч шлангів, дротів і інших деталей, які відносяться або до системи уприскування, або до системи запалення.

Розташування окремих елементів систем упорскування і запалення в руховому відсіку автомобіля з двигуном SR20Di

Датчик кута повороту колінчастого вала виконує таку ж задачу, яка була описана в п. "Відкрийте кришку...". Те ж саме відноситься і до вимірника потоку повітря.

Датчик температури двигуна на ілюстрації не видний, він знаходиться за масляним фільтром у вказаному на ілюстрації нижче місці. Датчик відстежує температуру охолоджуючої рідини і видає інформацію у вигляді сигналу на електронний прилад управління. Датчик оснащений термістором, який реагує на зміни температури. Електричний опір термістора зменшується при зростанні температури. Положення датчика температури охолоджуючої рідини.

Вентиль уприскування (інжектор). Коли електронний прилад управління посилає сигнал до інжектора, обмотка у вентилі втягує шаровий клапан назад і

паливо через сопло уприскується до дросельної заслінки. Тривалість уприскування також визначає прилад управління.

Регулятор тиску підтримує постійний тиск 2.5 - 2.55 бар. Оскільки кількість уприскуваного палива залежить від тривалості уприскування, тиск повинен підтримуватися на названому рівні.

Транзистор служить тій же меті. Кулачок швидкого холостого ходу знаходиться на корпусі дросельної заслінки і забезпечує достатнє число оборотів, поки двигун холодний. Кулачок управляється термоелементом, який наповнений воском, який під впливом температури може розширяться і стискатися, рухаючи при цьому важіль.

Клапан додаткового повітря, яке вимикається і включається приладом управління, щоб подавати необхідне повітря.

Пристрій предпідігріву робочої суміші встановлений між нижнім корпусом дросельної заслінки і трубопроводом впускання і знаходиться в позначеному на ілюстрації нижче місці. Пристрій приводиться в дію приладом управління і сприяє розпиленості палива, коли двигун холодний.

Положення деяких елементів на іншій стороні двигуна (яких не видно на малюнку). Стрілка указує напрям вперед

Датчик швидкості встановлений в спідометрі і перетворює свідчення приладу в імпульси, щоб повідомити інформацію в прилад управління. Для підтримки постійного числа оборотів, коли двигун піддається додатковому навантаженню через включення сервоуправління, в трубопровід високого тиску системи рульового управління встановлений датчик тиску масла.

На блоці циліндрів розташований датчик детонації двигуна. Коли двигун унаслідок детонації починає вібрувати, вібрація перетворюється датчиком в сигнал напруги, який подається на прилад управління.

Паливний фільтр знаходиться в металевому корпусі, щоб витримати високий тиск палива. Зверху і знизу до фільтру підключено по одному шлангу. Фільтр сидить в пружинній клямці. Перш ніж замінити фільтр (рекомендується через кожні 40000 км або кожні 2 роки), слід понизити тиск в системі щоб уникнути розбризкування палива. Встановлюйте тільки відповідний Специфікаціям фільтр.

Адсорбер з активованим вугіллям служить для того ж, що і на карбюраторному двигуні.

Паливний насос знаходиться в паливному баку.

На автомобілях з каталізатором в системі випуску відпрацьованих газів встановлений лямбда-зонд. Він здійснює вимірювання кисню у відпрацьованих газах і змінює відповідним чином співвідношення палива і повітря.

Система упорскування працює разом з системою повернення відпрацьованих газів. Клапан регулювання повернення відпрацьованих газів регулює кількість вихлопних газів, які повертаються в трубопровід впускання.

Але й сучасні системи живлення потребують удосконалення, оскільки існує ще багато невирішених проблем. Недоліками роботи існуючих систем живлення є по перше якість сумішоутворення на різних режимах роботи двигуна, по друге повнота згорання паливо повітряної суміші.

1.3 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу

Провівши аналіз систему технічного обслуговування, будову, принцип роботи систем живлення двигуна моделі 2111 автомобіля ВАЗ-2110, що ремонтується, конструктивно-технологічні особливості, призначення.

В наслідок чого було поставлено наступні завдання, для магістерської роботи:

вибрати метод та послідовність ремонту, систем живлення двигуна моделі 2111 автомобіля ВАЗ-2110.

провести вдосконалення система вентиляції картеру з фільтром-радіатором;

провести дослідження впливу картерних газів на показники роботи системи живлення.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ



2.1 Складання технологічних карт на ремонт систем живлення двигуна моделі 2111 автомобіля ВАЗ-2110

В такому випадку у поданому матеріалі кваліфікаційній роботі магістра не набувається навести повному обсязі технологічний процес технічного обслуговування, поточного ремонту, а також капітального ремонту всіх вузлів системи живлення легкових автомобілів, тому в поданому прикладі проектуємо технологічний процес ремонту систем живлення двигуна моделі 2111 автомобіля ВАЗ-2110.



Таблиця 2.1 – Варіант технологічної карти на зняття та встановлення повітряного фільтра автомобілів ВАЗ 2110-2112



№ опер	Зміст операції, що виконується та технологічна карта	Обладнання та інструмент	Розряд робіт	Норма часу, люд-год.
005	Від'єднати провід від клеми «-» акумуляторної батареї		3	0,016
010	Від'єднати колодку з проводами від датчика масової витрати повітря	1) Викрутка з набору викруток TORX T5-T15.	3	0,008



015	<p>Послабити затяжку хомути кріплення шлангу впускної труби до корпусу фільтра</p> 	1) Викрутка хрестоподібна з набору викруток TORX T5-T15.	3	0,009
030	<p>Зняти фільтр з автомобіля, відєднавши шланг впускної труби від корпусу фільтра</p> 		3	0,007
040	<p>Встановити фільтр в зворотному порядку. Гумові опори зафіксувати в отворах, розправивши їх кромки за допомогою викрутки</p> 	1) Викрутка з набору викруток TORX T5-T15.	3	0,1
РАЗОМ				0,17


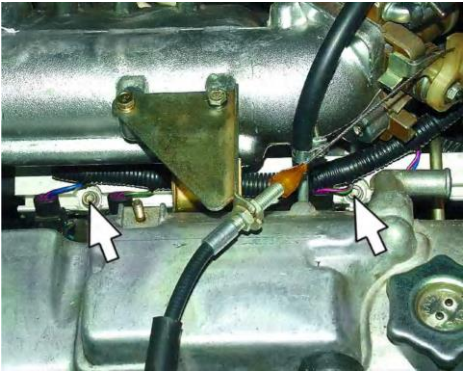

Таблиця 2.2 – Варіант технологічної карти на заміну паливного фільтра автомобіля ВАЗ 2110-2112

№ опер	Зміст операції, що виконується та її технологічна карта	Обладнання та інструмент	Розряд робіт	Норма часу, люд-год.
005	Від'єднати провід від клеми «-» акумуляторної батареї		3	0,016
010	Знизити тиск в системі живлення		3	0,05
015	Ослабити затяжку гайок кріплення наконечників шлангів до паливного фільтра 	1) Ключ рожковий 17 мм з набору ключів UNIOR 110СВ. 2) Ключ рожковий 19 мм з набору ключів UNIOR 110СВ.	3	0,01
020	Послабити затяжку гайки утримувача фільтрів 	1) ключ торцевий 10 мм з набору ключів РАСО мод. 2336М.	3	0,005

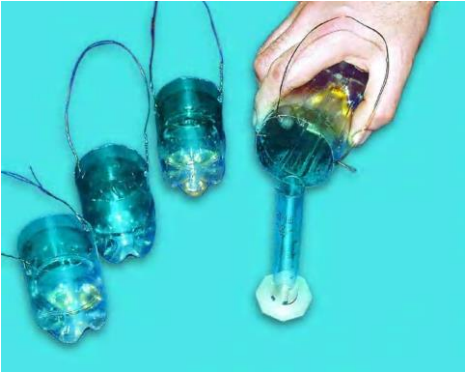

030	<p>Вийняти фільтр із утримувача</p> 		3	0,001
040	<p>Встановити новий фільтр. При цьому стрілка на корпусі фільтра має бути направлена по напрямку подачі палива</p> 	<p>1) ключ торцевий 10 мм з набору ключів РАСО мод. 2336М. 2) Ключ рожковий 17 мм з набору ключів UNIOR 110СВ. 3) Ключ рожковий 19 мм з набору ключів UNIOR 110СВ.</p>	3	0,2
РАЗОМ				0,295

Таблиця 2.3 – Варіант технологічної карти на перевірку і заміну форсунок автомобіля ВАЗ 2110-2112

№ опер	Зміст операції, що виконується та її технологічна карта	Обладнання та інструмент	Розряд робіт	Норма часу, люд-год.
005	Від'єднати провід від клеми «-» акумуляторної батареї		3	0,016

010	<p>Зняти повітряний фільтр разом зі шлангом впускної труби</p> 		3	0,1
035	<p>Відвернути два болта кріплення паливної рампи</p> 	1) Ключ шестигранний 5 мм з набору ключів UNIOR 220PB1.	3	0,006
040	<p>Відвернути гвинт кріплення утримувача паливних трубок і зняти утримувач</p> 	1) Викрутка хрестоподібна з набору викруток TORX T5-T15.	3	0,005




055	<p>Підєднати колодку жгута форсунок до жгута проводів та клему «-» акумуляторної батареї</p> 		3	0,005
060	<p>Опустити форсунки в прозорі ємності та перевірити розпилювання палива форсунками, для чого увімкнути стартер. Паливо повинно розпилюватися правильним конусом та мати чотири струмені</p> 	<p>1) Зовнішній огляд. 2) Прозорі ємності.</p>	3	0,01

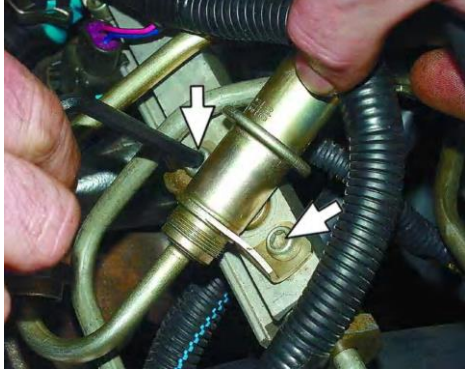
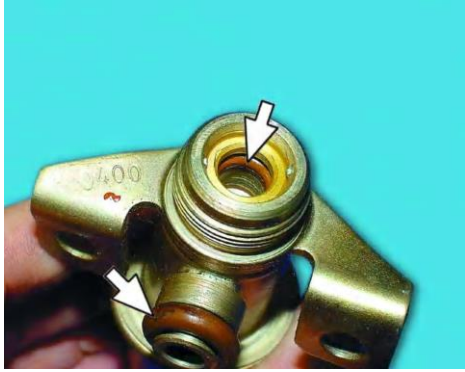
065	<p>Перевірити кількість палива, що подається через кожну з форсунок за допомогою мірних ємкостей</p> 	1) Мірні ємкості вмістимістю 200 мл.	3	0,05
070	<p>Перевірити форсунки після вимкнення запалення – підтікання не допускаються</p>	1) Зовнішній огляд.	3	0,01
075	<p>Перевірити опір обмоток, що має становити 11...15 Ом</p> 	1) Омметр з діапазоном вимірювань 5...25 Ом.	3	0,06
100	<p>Перевірити на всіх форсунках ущільнюючі кільця – ті, що розтріскались чи втратили еластичність – замінити</p>	1) Зовнішній огляд.	3	0,01

				
105	Встановити форсунки в протилежному порядку	1) Ключ шестигранний 5 мм з набору ключів UNIOR 220PB1. 2) Викрутка хрестоподібна з набору викруток TORX T5-T15.	3	0,4
РАЗОМ				0,7675

Таблиця 2.4 – Варіант технологічної карти на перевірку і заміну регулятора тиску палива автомобіля ВАЗ 2110-2112

№ опер	Зміст операції, що виконується та її технологічна карта	Обладнання та інструмент	Розряд робіт	Норма часу, люд-год.
005	Відвернути пробку штуцера для контролю тиску палива на торці рампи 		3	0,007

015	<p>Під'єднати до штуцера шланг з манометром, запустити двигун та перевірити тиск – він має складати 284...325 кПа</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Маслобензостійкий шланг (із внутрішнім діаметром 12 мм). 2) Хомути $\varnothing 15$ мм – 2 шт. 3) Манометр. 	3	0,05
020	<p>Від'єднати вакуумний шланг від регулятора тиску. При цьому тиск має зрости на 20...70 кПа</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Маслобензостійкий шланг (із внутрішнім діаметром 12 мм). 2) Хомути $\varnothing 15$ мм – 2 шт. 3) Манометр. 	3	0,03
030	<p>Відвернути гайку кріплення паливної трубки до регулятора тиску</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ключ рожковий 24 мм з набору ключів UNIOR 110СВ. 	3	0,03

035	<p>Відвернути два болта кріплення регулятора тиску до паливної рампи</p> 	<p>1) Ключ шестигранний 5 мм з набору ключів UNIOR 220PB1.</p>	3	0,006
050	<p>Встановити регулятор тиску в зворотньому порядку, попередньо змастивши ущільнюючі кільця бензином</p> 	<p>1) Ключ шестигранний 5 мм з набору ключів UNIOR 220PB1. 2) Ключ рожковий 24 мм з набору ключів UNIOR 110CB.</p>	3	0,2
РАЗОМ				0,397

1) Норма часу на зняття та встановлення повітряного фільтра автомобілів ВАЗ 2110-2112 – 0,17 год;

2) Норма часу на заміну паливного фільтра автомобілів ВАЗ 2110-2112 – 0,295 год;

3) Норма часу на перевірку і заміну форсунок автомобілів ВАЗ 2110-2112 – 0,7675 год;

4) Норма часу на перевірку і заміну регулятора тиску палива автомобілів ВАЗ 2110-2112 – 0,397 год.

Технологічні карти наведено в графічній частині даної роботи.

В процесі визначення норми часу на проведення операції діагностування використали норми, котрі застосовуються для використання у авто транспортних та станціях технічного обслуговування для визначення норм праці виробничих працівників.

За основу розглянутих стандартних нормативів встановили:

- результати фото хронометражних досліджень і фото робочих змін, пройдені на станціях технічного обслуговування;
- технічна характеристика інструменту та обладнання, спеціального обладнання, а також спеціального інструменту;
- подані результати дослідження організованого процесу праці, а також технологія робіт які виконувалися у станціях технічного обслуговування;
- розрахунок технічного характеру.

2.2 Розрахунки потреб технічного обслуговування та капітального ремонту автомобіля

Потреба в діагностиці, технічному обслуговуванні та капітальному ремонті автомобіля на станції технічного обслуговування проводимо розрахунок по формулах:

$$N_{кр}^i = \frac{\sum L_p^i}{L_{кр}^i};$$

$$N_{ТО-2}^i = \frac{\sum L_p^i}{L_{ТО-2}^i} - N_{кр};$$

$$N_{ТО-1}^i = \frac{\sum L_p^i}{L_{ТО-1}^i} - (N_{кр} + N_{ТО-2});$$

де $N_{кр}^i$, $N_{ТО-2}^i$, $N_{ТО-1}^i$ - відповідна кількість капітального ремонту, другого технічного обслуговування, також першого технічного обслуговування автомобіля і-ої моделі;

$\sum L_p^i$ - пробіг автомобіля за один рік і-ої моделі;

$L_{кр}^i, L_{ТО-2}^i, L_{ТО-1}^i$ - періодичний час проведення капітального ремонту, другого технічного обслуговування, також першого технічного обслуговування автомобіля i -ої моделі.

Сума пробігу автомобілів за один рік певних марок досить складно визначити. Даний момент можна пояснити тим, що в станціях технічного обслуговування в обслуговують автомобілі в більшій мірі індивідуально. Тому обираємо результат пробігів автомобіля різноманітних марок опираючись на дані таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Запланований кілометраж автомобіля, що буди обслуговуватися рік

Назва	Середньорічний пробіг i -го автомобіля L_p^i тис.км	Кількість облікових автомобілів $A_{об}^i$ шт	Річний пробіг всіх автомобілів $\sum L_p^i$ тис.км
Daewoo Lanos Daewoo Sens Daewoo Leganza Daewoo Nubira	17	19/831	14450
Opel Astra Classic Opel Astra H Opel Astra G Opel Vectra Opel Meriva Opel Zafira Opel Corsa Opel Combo	15	22/278	4500
Chevrolet Aveo Chevrolet Lachetti Chevrolet Epica Chevrolet Tacuma	16	18/382	6400

Chevrolet Captiva			
Лада-21043i Лада-2107i Лада-21214i Лада-21104i Лада-21101i Лада-21114i Лада-21112i Лада-21124i Лада-21121i Лада-21093i Лада-21099i	15	25/875	13500
ЗАЗ-11027040 Таврія ЗАЗ-110303-42 Славута	10	26/724	7500

Таблиця 2.6. Нормативи пробігів до КР, трудомісткість, періодичність ТО і простою рухомого складу в ТО і ремонті

Марка автомобіля	Періодичність			Трудомісткість, <u>люд-год</u>				Тривалість простою	
	КР	ТО-2	ТО-1	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР на 1000 км	В ТО і ПР, днів на 1000 км	В КР, днів
Daewoo	300	20	10	0,3	2,5	10,2	2,7	0,45	15
Opel	360	30	15	0,35	2,2	8,7	3,2	0,45	18
Chevrolet	300	20	10	0,32	2,4	9,5	2,9	0,4	16
Лада	160	20	10	0,32	2,3	9,2	2,8	0,3	18
ЗАЗ	120	12	4	0,3	2,1	8,5	3,2	0,45	15

Так, наприклад, для автомобілів ЗАЗ Таврія маємо:

$$N_{кр} = \frac{7500}{120} = 62,5; \text{ приймаємо } N_{кр} = 63.$$

$$N_{ТО-2} = \frac{7500}{12} - 63 = 562; \text{ приймаємо } N_{ТО-2} = 562.$$

$$N_{TO-1} = \frac{7500}{4,0} - 63 - 562 = 1250, \text{ приймаємо } N_{TO-1} = 1250.$$

Розрахункова потреба в технічному обслуговуванні та капітальному ремонті для інших марок автомобілів розраховуємо так само. Розрахункові результати зводимо в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7. Необхідність технічного обслуговування та капітального ремонту автомобілів, які обслуговуватимуться на СТО

Марка	кіломет раж $\sum L_p^i$, тис. км	Періодичність, тис. км			Кількість, N_i			
		КР	ТО-2	ТО-1	ЩО	КР	ТО-2	ТО-1
Daewoo	14450	300	20	10	-*	49	674	722
Opel	4500	360	30	15	-*	13	137	150
Chevrolet	6400	300	20	10	-*	22	298	320
Лада	13500	160	20	10	-*	85	590	675
ЗАЗ	7500	120	12	4	-*	63	562	1250

2.3 Виробнича програма та її розрахунок

Виробнича програма обчислюється на один рік для станції технічного обслуговування. Для початку визначимо трудозатрати виконавельних для технічного обслуговування переліку операцій різних видів з врахуванням певних умов технічної експлуатації автомобіля певної марки по формулі:

$$T_{TO-1}^i = t_{TO-1}^i \cdot N_{TO-1}^i;$$

$$T_{TO-2}^i = t_{TO-2}^i \cdot N_{TO-2}^i;$$

де T_{TO-1}^i, T_{TO-2}^i - даний річний трудо об'єм першого технічного обслуговування і другого технічного обслуговування усіх зареєстрованих автомобілів певної моделі, люд-год.;

t_{TO-1}^i, t_{TO-2}^i - трудо об'єм першого технічного обслуговування і другого технічного обслуговування одного автомобіля і-ої моделі, люд.-год.

Додатковий перелік робіт пов'язаних із сезонним обслуговуванням

автомобілів і-ої моделі розраховуємо за формулою:

$$T_{CO}^i = 2 \cdot A_{об}^i \cdot t_{TO-2}^i \cdot K_{оп};$$

де t_{TO-2}^i - трудо обем одного другого технічного обслуговування і-ої моделі автомобілів, люд-год.;

$A_{об}^i$ - загальний перелік усіх зареєстрованих автомобілів і-ої моделі;

$K_{оп}$ - коефіцієнт який враховує додаткові роботи для сезонного обслуговування (жаркого клімату $K_{оп} = 0,5$, холодного клімату $K_{оп} = 0,3$).

Загальні профілактичні роботи визначаємо за формулою:

$$T_{TO}^i = T_{TO-1}^i + T_{TO-2}^i + T_{CO}^i.$$

Річна програма поточного ремонту на станціях технічного обслуговування визначаємо за формулою:

$$T_{np}^i = \frac{t_{np}^i \cdot A_{об}^i \cdot L_p^i}{1000}.$$

Вся профілактична робота і робота при поточному ремонті визначаємо за формулою:

$$T_{вир}^i = T_{TO}^i + T_{IP}^i.$$

Загальний об'єм виконувальних робіт при технічному обслуговуванні розраховуємо по формулі:

$$T_{TO-1} = \sum_{i=1}^n T_{TO-1}^i;$$

$$T_{TO-2} = \sum_{i=1}^n T_{TO-2}^i;$$

$$T_{CO} = \sum_{i=1}^n T_{CO}^i;$$

$$T_{TO} = T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{CO}.$$

Загальний об'єм виконувальних робіт при поточному ремонті розраховуємо за формулою:

$$T_{np} = \sum_{i=1}^n T_{np}^i.$$

Загальний об'єм виконувальних робіт при діагностуванні та робіт при поточному ремонті автомобілів на станціях технічного обслуговування, розраховуємо по формулі:

$$T_{вир} = T_{ТО} + T_{ПР}.$$

На станції технічного обслуговування проводиться перелік допоміжних робіт $T_{дон}$, робота по самообслуговуванню $T_{сам}$ та робота загально-виробничого характеру $T_{заг}$:

$$T_{дон} = b \cdot T_{вир};$$

$$T_{дон} = T_{сам} + T_{заг};$$

де b – цей коефіцієнт допоміжної роботи (для 200 автомобілів, $b=0,3$; від 200 до 400 – $b = 0,25$; більше 400 – $b = 0,20$);

$$T_{сам} = (0,4...0,5)T_{дон}; \quad T_{заг} = (0,5...0,6)T_{дон};$$

Загальний об'єм робіт, які виконуються на станціях технічного обслуговування:

$$T_{СТО} = T_{вир} + T_{дон}.$$

Загальний об'єм виконувальних робіт поділяються на об'єм робіт які виконуються на постах $T_{вир}^n$ і в цеху $T_{вир}^ц$:

$$T_{вир} = T_{вир}^n + T_{вир}^ц,$$

$$T_{вир}^n = T_{ТО-1} + C_{ТО-2} \cdot T_{ТО-2} + T_{СО} + C_{ПР} \cdot T_{ПР};$$

$$T_{вир}^ц = (1 - C_{ТО-2})T_{ТО-2} + (1 - C_{ПР})T_{ПР},$$

де $C_{ТО-2}, C_{ПР}$ - частка робіт на постах, при другому технічному обслуговуванню і поточного ремонту, ($C_{ТО-2} \approx 0,8...0,9$; $C_{ПР} \approx 0,4...0,55$).

Для прикладу для автомобілів Daewoo отримаємо:

$$T_{ТО-1}^i = t_{ТО-1}^i \cdot N_{ТО-1}^i = 2,5 \cdot 722 = 1805 \text{ люд} - \text{год};$$

$$T_{ТО-2}^i = t_{ТО-2}^i \cdot N_{ТО-2}^i = 10,2 \cdot 674 = 6874,8 \text{ люд} - \text{год};$$

$$T_{СО}^i = 2 \cdot A_{об}^i \cdot t_{ТО-2}^i \cdot K_{др} = 2 \cdot 850 \cdot 10,2 \cdot 0,2 = 3468 \text{ люд} - \text{год};$$

$$T_{нр}^i = \frac{t_{нр}^i \cdot A_{об}^i \cdot L_p^i}{1000} = \frac{2,7 \cdot 850 \cdot 14450}{1000} = 33162,75 \text{ люд} - \text{год}.$$

Розрахунки виробничої програми показників для інших автомобілів проводяться так само та результати показані в таблиці 2.6.

Загальний об'єм виконаних робіт для технічного обслуговування усіх видів протягом року складе:

$$T_{TO-1} = 7080,5 \text{ люд-год};$$

$$T_{TO-2} = 21102,7 \text{ люд-год};$$

$$T_{CO} = 11894 \text{ люд-год};$$

$$T_{TO} = T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{CO} = 7080,5 + 21102,7 + 11894 = 40077,2 \text{ люд-год}.$$

Загальний об'єм виконуваних робіт при поточному ремонті складе:

$$T_{IP} = 96926,75 \text{ люд-год}.$$

Виробнича програма складе:

$$T_{вир} = T_{TO} + T_{IP} = 40077,2 + 96926,75 = 137003,95 \text{ люд-год}.$$

Додаткові роботи:

$$T_{дон} = b \cdot T_{вир} = 0,2 \cdot 137003,95 = 27400,8 \text{ люд-год}.$$

Робота по самообслуговуванню:

$$T_{сам} = 0,45 \cdot T_{дон} = 0,45 \cdot 27400,8 = 12330,36 \text{ люд-год}.$$

Робота загально-виробничого призначення:

$$T_{заг} = 0,55 \cdot T_{дон} = 0,55 \cdot 27400,8 = 15070,44 \text{ люд-год}.$$

Загальний об'єм виконувальних робіт на станціях технічного обслуговування складає:

$$T_{СТТ} = T_{вир} + T_{дон} = 137003,95 + 27400,8 = 164404,75 \text{ люд-год}.$$

Таблиця 2.7 – Виробнича програма всіх видів дій

Марка авто	Кількість технічних дій, Ni		Трудомісткість технічних дій, ti люд-год			Загальна трудомісткість технічних дій, Ti люд-год				Виробнича програма, T ⁱ вир
	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2	ПР на 1000 км	ТО-1	ТО-2	CO	ПР	
Daewo	722	674	2,5	10,2	2,7	1805	6874,8	3468	33162,75	45310,55

о											
Opel	150	137	2,2	8,7	3,2	330	1191,9	1044	4320	6885,9	
Chevrolet	320	298	2,4	9,5	2,9	768	2831	1520	7424	12543	
Лада	675	590	2,3	9,2	2,8	1552,5	5428	3312	34020	44312,5	
ЗАЗ	1250	562	2,1	8,5	3,2	2625	4777	2550	18000	27952	
ВСЬОГО						7080,5	21102,7	11894	96926,75	137003,95	

Виробничі постові роботи:

$$T_{вир}^n = 7080,5 + 0,85 \cdot 21102,7 + 11894 + 0,5 \cdot 96926,75 = 85375,17 \text{ люд} - \text{год}$$

Виробничі цехові роботи:

$$T_{вир}^ч = 0,15 \cdot 21102,7 + 0,5 \cdot 96926,75 = 51628,78 \text{ люд} - \text{год} .$$

2.4 Розподіл трудомісткості технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів по видам робіт

В такому випадку проводиться корекція даних по факту. Результати розрахунків наведені в таблицях 2.9 і 2.10.

Таблиця 2.9 – Розподіл трудомісткостей ТО на підприємстві за видами робіт

Вид робіт	Марка автомобіля										Всього
	Daewoo		Opel		Chevrolet		Лада		ЗАЗ		
	Обсяг робіт										
	%	Люд-год	%	Люд-год	%	Люд-год	%	Люд-год	%	Люд-год	
ТО-1											
Убиральні	3	54,15	3	9,9	3	23,04	3	46,575	3	78,75	212,415
Мийні	4	72,2	4	13,2	4	30,72	4	62,1	4	105	283,22
Контрольні	10	180,5	10	33	10	76,8	10	155,25	10	262,5	708,05
Діагностичні	12	216,6	12	39,6	12	92,16	12	186,3	12	315	849,66
Кріпильні	16	288,8	16	52,8	16	122,88	16	248,4	16	420	1132,8

											8
Регулювальні	6	108,3	6	19,8	6	46,08	6	93,15	6	157,5	424,83
Мастильні	7	126,35	7	23,1	7	53,76	7	108,675	7	183,75	495,635
Електротехнічні	5	90,25	5	16,5	5	38,4	5	77,625	5	131,25	354,025
Обсл. сист. жив.	26	469,3	26	85,8	26	199,68	26	403,65	26	682,5	1840,93
Шинні	11	198,55	11	36,3	11	84,48	11	170,775	11	288,75	778,855
Всього	100	1805	100	330	100	768	100	1552,5	100	2625	7080,5
ТО-2											
Контрольні	8	549,984	8	95,352	8	226,48	8	434,24	8	382,16	1688,216
Діагностичні	10	687,48	10	119,19	10	283,1	10	542,8	10	477,7	2110,27
Кріпильні	25	1718,7	25	297,975	25	707,75	25	1357	25	1194,25	5275,675
Регулювальні	17	1168,716	17	202,623	17	481,27	17	922,76	17	812,09	3587,459
Мастильні	14	962,472	14	166,866	14	396,34	14	759,92	14	668,78	2954,378
Електротехнічні	8	549,984	8	95,352	8	226,48	8	434,24	8	382,16	1688,216
Обсл. сист. жив.	15	1031,22	15	178,785	15	424,65	15	814,2	15	716,55	3165,405
Шинні	3	206,244	3	35,757	3	84,93	3	162,84	3	143,31	633,081
Всього	100	6874,8	100	1191,9	100	2831	100	5428	100	4777	21102,7
СО											
Контрольні	8	277,44	8	83,52	8	121,6	8	264,96	8	204	951,52
Діагностичні	10	346,8	10	104,4	10	152	10	331,2	10	255	1189,4
Кріпильні	25	867	25	261	25	380	25	828	25	637,	2973,5

										5	
Регулювальні	17	589,56	17	177,48	17	258,4	17	563,04	17	433,5	2021,98
Мастильні	14	485,52	14	146,16	14	212,8	14	463,68	14	357	1665,16
Електротехнічні	8	277,44	8	83,52	8	121,6	8	264,96	8	204	951,52
Обсл. сист. жив.	15	520,2	15	156,6	15	228	15	496,8	15	382,5	1784,1
Шинні	3	104,04	3	31,32	3	45,6	3	99,36	3	76,5	356,82
Всього	100	3468	100	1044	100	1520	100	3312	100	2550	11894

Таблиця 2.10 – Розподіл трудомісткостей ПР на підприємстві за видами робіт

Вид робіт	Марка автомобіля										Всього
	Daewoo		Opel		Chevrolet		Лада		ЗАЗ		
	Обсяг робіт										
	%	Люд-год	%	Люд-год	%	Люд-год	%	Люд-год	%	Люд-год	
Постові											
Діагностичні	1,5	497,44	1,5	64,8	1,5	111,36	1,5	510,3	1,5	270	1453,9
Регулювальні	1,5	497,44	1,5	64,8	1,5	111,36	1,5	510,3	1,5	270	1453,9
Розбирально-Складальні	32	10612,08	32	1382,4	32	2375,68	32	10886,4	32	5760	31016,6
Зварювально-Бляхарські	1	331,62	1	43,2	1	74,24	1	340,2	1	180	969,26
Малярні	5	1658,14	5	216	5	371,2	5	1701	5	900	4846,34
Разом	41	13596,73	41	1771,2	41	3043,84	41	13948,2	41	7380	39740
Дільничі											
Агрегатні	20	6632,55	20	864	20	1484,8	20	6804	20	3600	19385,4
Слюсарно-механічні	13	4311,16	13	561,6	13	965,12	13	4422,6	13	2340	12600,5
Електротехнічні	4,5	1492,32	4,5	194,4	4,5	334,08	4,5	1530,9	4,5	810	4361,7
Акумуляторні	0,5	165,814	0,5	21,6	0,5	37,12	0,5	170,1	0,5	90	484,634
Рем. приладів сист. живлення	4,5	1492,32	4,5	194,4	4,5	334,08	4,5	1530,9	4,5	810	4361,7
Шинномонтажні	1,5	497,44	1,5	64,8	1,5	111,36	1,5	510,3	1,5	270	1453,9
Вулканізаційні	1,5	497,44	1,5	64,8	1,5	111,36	1,5	510,3	1,5	270	1453,9

Ковальсько-Ресорні	3,5	1160,7	3,5	151,2	3,5	259,84	3,5	1190,7	3,5	630	3392,44
Мідницькі	2,5	829,069	2,5	108	2,5	185,6	2,5	850,5	2,5	450	2423,17
Зварювальні	4	1326,51	4	172,8	4	296,96	4	1360,8	4	720	3877,07
Бляхарські	1	331,628	1	43,2	1	74,24	1	340,2	1	180	969,268
Арматурні	1,5	497,44	1,5	64,8	1,5	111,36	1,5	510,3	1,5	270	1453,9
Обойні	1	331,62	1	43,2	1	74,24	1	340,2	1	180	969,268
Разом	59	19566	59	2548,8	59	4380,16	59	20071,8	59	10620	57186,8
Всього	100	33162,75	100	4320	100	7424	100	34020	100	18000	96926,75

2.5 Режими роботи, розрахунок річних фондів часу робітників, робочих постів і обладнання

Отже календарний фонд робочого часу на рік складе:

$$\Phi_k = D_k \cdot 24,$$

де D_k - кількість днів у році.

$$\Phi_k = 366 \cdot 24 = 8784 \text{ год}$$

Початковий фонд часу за рік (Φ_n) працівників, станції технічного обслуговування складе:

$$\Phi_n = D_p \cdot t_c - D_n(t_c - t_l),$$

де D_p – загальна кількість робочих змін в одному рокові, $D_p = 251$ день;

t_c – тривалість зміни, $t_c = 8,0$ годин;

D_n – кількість перед святкових днів в одному рокові, робоча зміна скоротиться на 1 годину, $D_n = 5$ днів;

t_l – тривалість зміни в перед святкові дні, $t_l = 7,0$ годин.

Тому:

$$\Phi_n = 251 \cdot 8,0 - 5 \cdot (8,0 - 7,0) = 2003 \text{ год}.$$

Фонд річного часу діючого працівників менший номінального фонду річного на час втрати, через відпустки:

$$\Phi_o = [\Phi_n - (d_o + d_y + d_d + d_z + d_n) \cdot t_c],$$

де d_o - кількість днів відпуски у період, котрий планувався; враховуємо

$d_o = 24$ дня;

d_y - кількість днів відпуски працівника – учня (10...40 днів); враховуємо

$d_y = 25$ днів;

d_d - кількість декретні дні відпустки, приймаємо 1,3...1,6% від кількості річник днів роботи; приймаємо $d_d = 5$ днів;

d_z - кількість відгулів 0,15...0,30% від кількості річник днів роботи; приймаємо $d_z = 1$ день;

d_n - кількість інших днів невиходів на роботу; приймаємо $d_n = 2$ дня.

t_c - тривалість зміни, год.; $t_c = 8,0$ год.

$$\Phi_o = 2003 - (24 + 25 + 5 + 1 + 2) \cdot 8,0 = 1547 \text{ год.}$$

Фонд часу за рік робочої ділянки:

$$\Phi_{p.n.} = \Phi_n \cdot P_p \cdot C,$$

де P_p – кількість працівників, котрі водночас працюють на даній робочій ділянці;

C – кількість робочих змін.

Число номінального фонду часу за рік роботи обладнання складе:

$$\Phi_{o.n.} = \Phi_n \cdot C.$$

Враховуючи однозмінний графік роботи підприємства та одночасне перебування на робочому посту одного робочого річний фонд часу робочого поста та річного номінального фонду часу обладнання складуть:

$$\Phi_{pn} = \Phi_{on} = \Phi_n = 2003 \text{ год.}$$

Для розрахунку кількості штатного обладнання використаємо річний дійсний фонд часу, котрий врахує втрату робочого часу, котрий зв'язаний ремонтними роботами обладнання. Даний фонд часу розраховується по формулі:

$$\Phi_{o.d.} = \Phi_n \cdot C \cdot \eta,$$

де η - коефіцієнт, котрий обґрунтовує часове використання обладнання.

Величина η у значній мірі залежить від організації праці відділу головного механіка дуже частій експлуатації обладнання. Для станцій технічного обслуговування для однозмінної роботи використовуємо $\eta = 0,97$.

В даному випадку дійсний фонд часу за рік роботи обладнання складатиме:

$$\Phi_{o.d.} = 2003 \cdot 1 \cdot 0,97 = 1943 \text{ год.}$$

2.6 Перевірочний розрахунок штатів підприємства

Штат станції технічного обслуговування складатиме з робочих працівників і допоміжного персоналу, інженерно-технічних працівників.

Явочну і штатну кількість основних працівників визначимо порізно для кожної спеціальності по трудомісткості робіт по формулі:

$$P_y = \frac{T}{\Phi_n \cdot K}; P_c = \frac{T}{\Phi_o \cdot K},$$

де P_y, P_c – явочна і штатна кількість працівників;

T – трудозатрати по кожному виду роботи відповідно до таблиці 2.9 і 2.10, люд-год.;

Φ_n, Φ_o – відповідно номінальний і дійсний фонди часу працівника;

K – запланований коефіцієнт перевиконаної норми праці,

$K = 1,05 \dots 1,2$. Застосовуємо $K = 1,2$.

Трудозатрати роботи під час розрахунків кількості виробничих працівників застосовуємо по всім видам технічного обслуговування та поточного ремонту дільниці або робочої зони.

Тому, наприклад, явочна і штатна кількість працівників котрі виконують діагносту вальні роботи складатиме:

$$P_y = \frac{T}{\Phi_n \cdot K} = \frac{849,66 + 2110,27 + 1189,4 + 1453,9}{2003 \cdot 1,2} = 2,3;$$

$$P_c = \frac{T}{\Phi_o \cdot K} = \frac{849,66 + 2110,27 + 1189,4 + 1453,9}{1547 \cdot 1,2} = 3,0.$$

Для інших спеціальностей розрахунки проводимо аналогічно, результати заносимо в таблицю 2.11.

Таблиця 2.11 – Розрахунок кількості виробничих робітників станції
технічного обслуговування

Вид робіт	Трудомісткість, люд- год.	днів Кількість відпустки	Річний фонд часу, год.		Кількість робітників			
			Φ_n	Φ_d	$P_{я}$	$P_{я}$	$P_{сн}$	$P_{сн}$
Убиральні	212,415	24	2003	1547	0,088	1	0,114	1
Мийні	283,22	24	2003	1547	0,118	1	0,153	1
Контрольні	3347,768	24	2003	1547	1,393	1	1,803	2
Діагностичні	5603,23	24	2003	1547	2,331	2	3,018	3
Кріпильні	9382,055	24	2003	1547	3,903	4	5,054	5
Регулювальні	7488,169	24	2003	1547	3,115	3	4,034	4
Масильно-заправні	5115,173	24	2003	1547	2,128	2	2,755	3
Електротехнічні	7355,461	24	2003	1547	3,06	3	3,962	4
Обслуговування систем живлення	11152,135	24	2003	1547	4,64	5	6,007	6
Шинні	3222,656	24	2003	1547	1,341	1	1,736	2
Розбирально- складальні	31016,6	24	2003	1547	12,9	13	16,71	17
Зварювально- бляхарські	5815,598	24	2003	1547	2,42	2	3,133	3
Малярні	4846,34	24	2003	1547	2,016	2	2,611	3
Агрегатні	19385,4	24	2003	1547	8,065	8	10,44	10
Слюсарно-механічні	12600,5	24	2003	1547	5,242	5	6,788	7
Акумуляторні	484,634	24	2003	1547	0,202	1	0,261	1
Вулканізаційні	1453,9	24	2003	1547	0,605	1	0,783	1
Ковальсько-ресорні	3392,44	24	2003	1547	1,411	1	1,827	2
Мідницькі	2423,17	24	2003	1547	1,008	1	1,305	1
Арматурні	1453,9	24	2003	1547	0,605	1	0,783	1
Обойні	969,268	24	2003	1547	0,403	1	0,522	1
РАЗОМ	137003,95					59		78

Кількість молодшого персоналу складатиме 10...15% від загальної кількості основних працівників. Загальна прийнята кількість основних

працівників і допоміжного персоналу розподілимо по розрядах кваліфікацій в даному процентному співвідношенні:

$$I - 4; II - 9; III - 36; IV - 41; V - 7; VI - 3.$$

Кількість інженерно-технічних працівників, керівників і допоміжних працівників приймем у відповідності 8...10%, 2...3%, 2...4% від загальної кількості працівників.

Отже застосовуємо, той факт що для нормальної роботи станції технічного обслуговування повинно працювати 78 основних робітників, котре узгоджується з показниками станції технічного обслуговування.

Кількість молодшого персоналу складатиме:

$$n_o = 0,1 \cdot 78 = 7,8 \text{ чол.}$$

Тому отримаємо 8 осіб молодшого персоналу.

Кількість інженерно-технічних працівників відповідно установчим нормам складатиме:

$$n_{imp} = 0,08 \cdot 78 = 6,24 \text{ чол.}$$

Тому отримаємо 6 працівників. В даному випадку отримаємо 5 працівників, котрі виконуватимуть функції допоміжній обслуговуючих працівників.

В даному випадку загальну кількість працівників та службовців в станції технічного обслуговування складатиме 97 людей.

Визначимо кількість працівників, які будуть займається проведенням технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів виходячи з даних розподілу трудозатрат робіт автомобілів (табл. 2.12).

Таблиця 2.12. Розподілення трудозатрат робіт та кількості працівників за системами автомобілів

Найменування системи	Середній розподіл трудомісткості робіт по системах, %	Трудомісткість робіт по системі, люд-год.	Спискова кількість робітників, чол.
1. Двигун	19,4	26578,7663	15
2. Трансмісія	13,6	18632,5372	11
3. Ходова частина	25,3	34661,99935	20
2. Механізми керування	12,2	16714,4819	9

5. Кузов	15,6	21372,6162	12
6. Інше	13,9	19043,54905	11
Разом	100%	137003,95	78

2.7 Організація робочих постів і місць

В процесі вибору конструкції та кількості робочих постів та місць користувалися наступними міркуваннями:

- характером виконуваних робіт;
- виробничою програмою;
- технологічними особливостями обладнання;
- іншими факторами, за рекомендаціями.

Перелік робіт та їхня порядковість, інструмент та пристосіблення, методи проведення та час котрий потрібний для виконання, а також відповідна спеціальність та кваліфікація працівника визначили для кожного поста та його робочого місця за відповідними операційно-технологічними картами. Так як обсяг магістерської роботи є не вимагає і не дозволяє привести розробку всіх технологічних карт по всіх можливий технологічних операціях діагностики всіх марок та моделей двигунів легкових автомобілів, то в якості прикладу проведені розробки тільки для операцій технологічного процесу перевірки і заміни форсунок та паливного регулятора тиску ВАЗ 2110 – ВАЗ 2112 (результати проведених розрахунків наведені в наступному розділі цієї роботи).

2.8 Розрахунок та підбір технологічного обладнання дільниці

Число одиниць основного обладнання визначаємо за формулою:

$$n_{об} = \frac{T_o}{\Phi_{o.d.} \cdot \eta_z},$$

де T_o – трудозатрати робіт, що виконуються певними видами обладнання, люд-год.;

$\Phi_{o.d.}$ – дійсний річний фонд часу роботи обладнання, год.;

η_z – коефіцієнт завантаження обладнання, $\eta_z = 0,80 \dots 0,95$.

Визначаємо кількість діагностичних сканерів та мотор-тестерів:

$$n_{об} = \frac{T_o}{\Phi_{o.д.} \cdot \eta_s} = \frac{4780,8}{1935 \cdot 0,8} = 3,09,$$

де $T_o = 4780,8$ люд-год. – трудомісткість робіт на дільниці із застосуванням діагностичного обладнання прийнята за даними роботи існуючої на підприємстві дільниці.

Приймаємо 3 одиниці обладнання.

Розрахунок іншого обладнання згідно технологічного процесу діагностики проводимо аналогічно.

Крім того при проектуванні укомплектуємо її іншим технологічним обладнанням, яке необхідне для виконання технологічних робіт на дільниці. Номенклатуру і кількість основного технологічного обладнання (стенди, підйомно-транспортне, розбирально-складальне та інше обладнання) дільниці по діагностиці приймаємо за відомістю технологічного обладнання існуючої дільниці (за умови, що це обладнання задовольняє всім вимогам і не є застарілим і технічно несправним) та вибираємо за довідниками і каталогами технологічного обладнання для обслуговування легкових автомобілів. Результати зводимо до таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 – Характеристика технологічного обладнання дільниці по ремонту трансмісій легкових автомобілів, що підлягає модернізуванню

№ п/п	Найменування обладнання	Модель	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм	Площа підлоги обладнання, м ²	Встановлена потужність, кВт
1	Підіймач електрогідравлічний двостійковий	KPN 306	1	3500×3900	13,65	5,5
2	Комп'ютерний стіл	-//-	1	1336×1336	1,78	
3	Комп'ютер	Pentium 4	1	-//-		0,15
4	Газоаналізатор	Premier	1	600×700	0,42	0,1

		701 А				
5	Стенд для діагностики форсунок	LUC-308	1	550×550	0,3	0,15
6	Пристрій для очистки інжекторів	SL-025	1	800×800	0,64	0,2
7	Мотор-тестер	Autoscan	1	-//-	-	0,3
8	Сканер	Ultra Scan	1	-//-	-	-
9	Сканер	UCCN	1	-//-	-	-
10	Стелаж для пристосувань	СД 3705	1	2200×600	-	-
11	Стелаж для пристосувань	СД 3705	1	1500×800	-	-
12	Комплект ключів динамометричних	РАСО мод. К468	1	3 предм.	-	-
13	Комплект інструменту автомеханіка	РАСО мод. И133	2	20 предм. 640×	-	-
14	Ключі рожкові двусторонні	UNIOR 110CB	1	17 пред.	-	-
15	Ключі торцеві	UNIOR 170CT	1	10 пред.	-	-
16	Ключі накидні з вигином	UNIOR 180MS	1	12 пред.	-	-
17	Ключі накидні пласкі	UNIOR 182CB	1	12 пред.	-	-
18	Шафа інструментальна	-//-	2	800× 800	1,28	
РАЗОМ					18,07	6,4

2.9 Економічний розрахунок прийнятих рішень

Кошторис витрат на утримання ділянки в таблицю 2.14.

Таблиця 2.14. Кошторис витрат на утримання ділянки протягом

Статті витрат	Витрати, грн.
Річний фонд заробітної плати	41416,3

Відрахування від заробітної плати	15920,4
Капітальні вкладення в діляницю	10883,9
Амортизація обладнання	18457,52
Амортизація будівлі	0,0
Витрати на електроенергію	844,97
Накладні (робочі) витрати	62124,5
Разом:	149647,59 грн.

Тоді собівартість однієї нормованої людино-години буде дорівнювати:

$$C = \frac{149956,76}{6107} = 24,55 \text{ грн.}$$

Це величина собівартості проведення однієї люд-год. ремонтних робіт на ділянці за умови, що капітальні вкладення в діляницю відбуваються протягом одного року.

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Призначення, конструкція та принцип роботи вузла

Під час проходження практики було помічено що при проходженні ТО на різних автомобілях виникала однакова проблема. На багатьох автомобілях засмічувався фільтр очистки картерних газів, і через це погіршувалася робота паливної системи, погіршувалися екологічні показники, зменшувалася потужність і т.д.

Для вирішення цієї проблеми була поставлена мета частково очистити та видалити картерні гази до впускного колектору таким чином щоб забезпечити стійку та безперебійну роботу системи живлення.

Недоліками такої конструкції є: постійне засмічення трубки відведення картерних газів, їх недостатня фільтрація та співвідношення відведеної кількості картерних газів до потрібної.

Частково недоліки ліквідовано в конструкції системи з використанням клапану позитивної системи вентиляції (The Positive crankcase ventilation (PCV)), який закривається від вакууму. На високих обертах клапан відкритий повністю, на холостому ході – закритий. Основне призначення клапану PCV відкриватися при збільшенні розрідження у впускному колекторі.

Недоліками даної системи є неможливість плавного та точного регулювання перерізу клапану в процесі роботи, через його постійне засмічення. З часом в системі вентиляції картера двигуна накопичуються смолянисті відкладення, що ускладнює підведення картерних газів в циліндри двигуна для спалювання. Через це тиск газів усередині двигуна підвищується і надлишковим тиском видавлюється масло через ущільнення.

Засмічений клапан позитивної системи вентиляції порушує допустимі параметри надходження повітря на впуск, що може приводити до суттєвого збагачення суміші, а система працює тільки через додатковий вентиляційний трубопровід меншого діаметру. Це обумовлює появу масла в повітряному фільтрі і коксування дросельної заслінки.

Поставлена мета досягається завдяки тому, що в систему вентиляції картера встановлено фільтр-радіатор (Рис 3.1), який складається з корпусу 1, впускного отвору 2, полум'ягасника 3, масловіддільника 4, крильчатки 5, целюлозних фільтрів 6, вихідного отвору 7, кришки 8.

Конструкцію фільтр-радіатора представлено на графічному матеріалі.

Фільтр-радіатор – вузол призначений для зниження температури картерних газів шляхом зменшення на першому етапі (нижня частина конструкції) їх швидкості і конденсації та їх подальшого очищення при проходженні через фільтруючі елементи іншої частини (верхня частина конструкції). Основним призначенням фільтр-радіатора є відбір важких частинок масла, конденсованої води (з картера, яка потрапила в мастило), парів бензину та фільтрації газів, що прориваються в картер під час роботи двигуна.

Фільтр-радіатор працює наступним чином. Примусова подача повітря у впускний колектор змушує картерні гази проходити через впускний отвір фільтр-радіатора 2, проходячи через полум'ягасник 3, масловіддільник 4 для утримання частинок води і масла, за рахунок збільшення перерізу швидкість картерних газів знижується і вони починають охолоджуватися, проходячи через крильчатку 5. Надання обертового моменту не тільки сприяє охолодженню картерних газів, але й ефективному проходженню їх через целюлозні фільтруючі елементи 6, після проходження яких картерні гази виходять з фільтр-радіатора через вихідний отвір 7, і через трубопровід потрапляють у впускний колектор на допалювання.

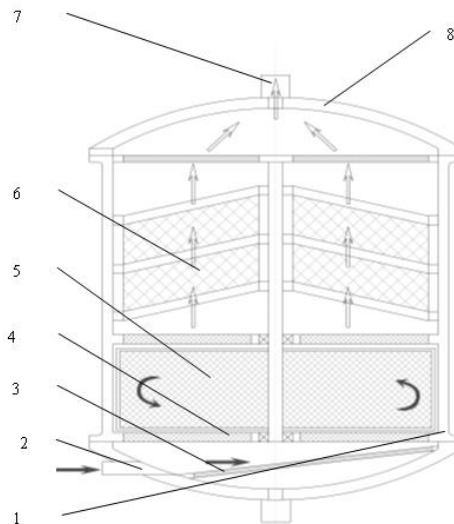


Рис. 3.1 Фільтр-радіатор

Отже система вентиляції картера з встановленим запропонованим фільтром (Рис. 3.2).

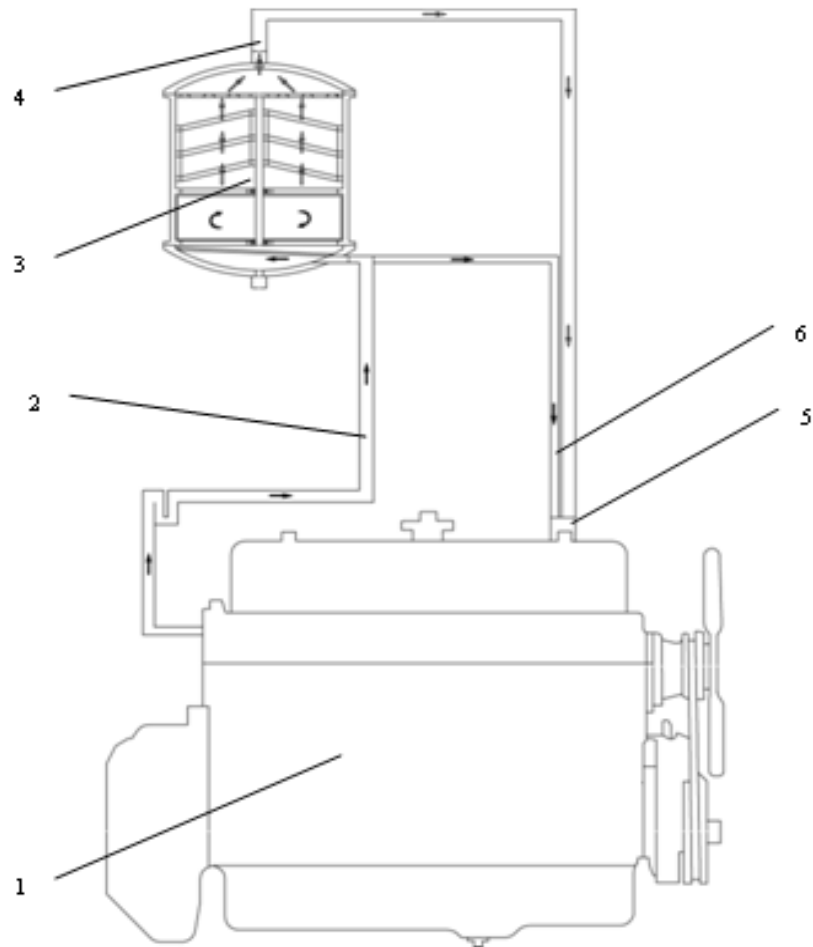


Рис. 3.2 Система вентиляції картеру з фільтром-радіатором.

3.2 Розрахунки основних конструктивних елементів вузла

Основним конструктивним елементом фільтра є корпус, який забезпечує кріплення всіх елементів конструкції разом. Отже на спочатку потрібно визначити тиск у системі а в конструкторських розрахунках визначити необхідні розміри корпусу, що забезпечить належне часткове очищення та охолодження картерних газів.

Розрахунок необхідного діаметра корпусу. Вихідними даними для розрахунку є тиск в системі який становить 0,2...0,4 МПа. Отже розрахуємо діаметр корпусу.

Тиск у системі – $P = 0,2$ МПа

$$PV = \frac{\rho}{\mu} RT \quad (3.1)$$

$$P = \frac{\rho}{\mu} RT \quad (3.2)$$

$$P = \rho \frac{V^2}{2} \quad (3.3)$$

З цього виходить:

$$\frac{\rho}{2} = \frac{\rho}{\mu} \cdot \frac{\pi^2 \cdot n^2 \cdot d^2}{2} \quad (3.4)$$

$$\frac{\rho V^2}{2} = \frac{\rho RT}{\mu} \quad (3.5)$$

$$V = \Pi nd \quad (3.5)$$

$$\frac{\pi^2 \cdot n^2 \cdot d^2}{2} \equiv \frac{RT}{\mu} \quad (3.6)$$

$$d^2 = \frac{2RT}{\mu \cdot \pi^2 \cdot n^2} \quad (3.7)$$

Розрахунок необхідного діаметра корпусу. Виходячи з вище вказаних формул діаметр корпусу обчислюємо за формулою:

$$d = \sqrt{\frac{2RT}{\mu \cdot \pi^2 \cdot n^2}} \quad (3.8)$$

де: d – діаметр корпусу;

R – радіус трубопроводу відведення;

T – температура газів;

m – густина газів;

n – кількість обертів колінчастого валу.

$$d = \sqrt{\frac{2 \cdot 6 \cdot 550}{0.034 \cdot 3.14^2 \cdot 2000^2}} = 0,059 \cdot 10^{-3} = 59 \text{ мм}$$

Розрахувавши, приймаємо діаметр корпусу 60мм.

4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Експериментальне дослідження впливу картерних газів на показники роботи системи живлення

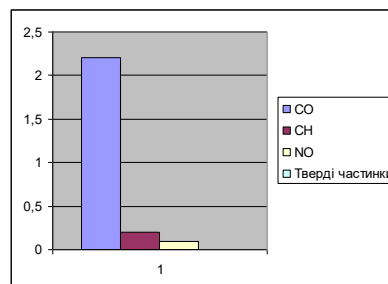
Дослідження проводилося на одному новому, та шести автомобілях які знаходилися в експлуатації і своєчасно проходили ТО. Під час проведення досліджень використовувався спеціальний вузол для очищення картерних газів „Фільтр-радіатор” (Рис. 3.1).

В основу конструкції лягло те, що картерні гази проходячи через фільтр-радіатор не тільки частково очищуються а й охолоджуються. Встановлення в систему такого вузла дає можливість не тільки не використовувати клапан змінного перерізу і стандартний фільтр для очищення картерних газів, і підвести до впускного колектору частково очищене повітря, а й підвищити екологічні, та техніко економічні показники двигуна тощо.

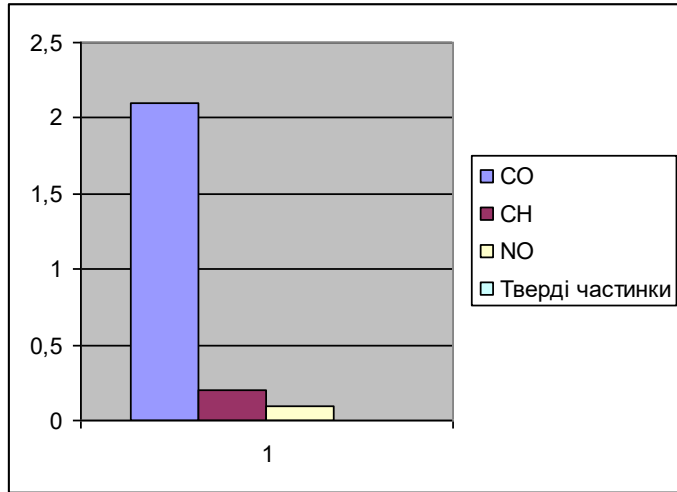
При проведенні досліджень на всіх автомобілях спочатку вимірювався склад відпрацьованих газів за допомогою газоаналізатора. Після чого на автомобілі було встановлено фільтр-радіатор і проведено повторне вимірювання відпрацьованих газів. На основі показників які було виміряно при дослідженні побудовано графіки вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах.

4.2 Розгляд діаграм показників газоаналізатора

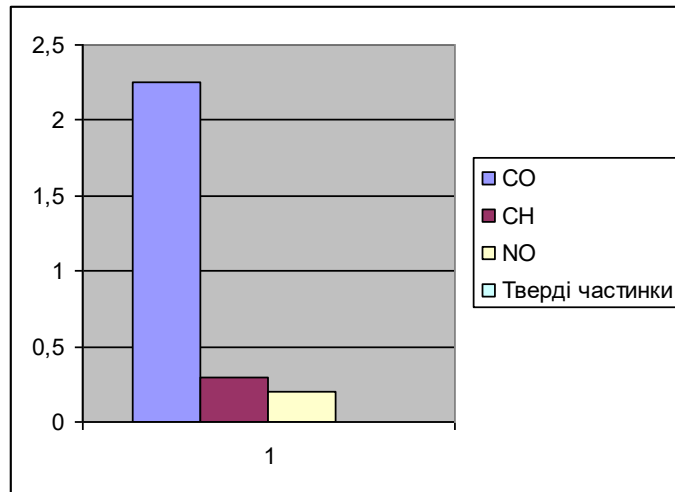
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Opel



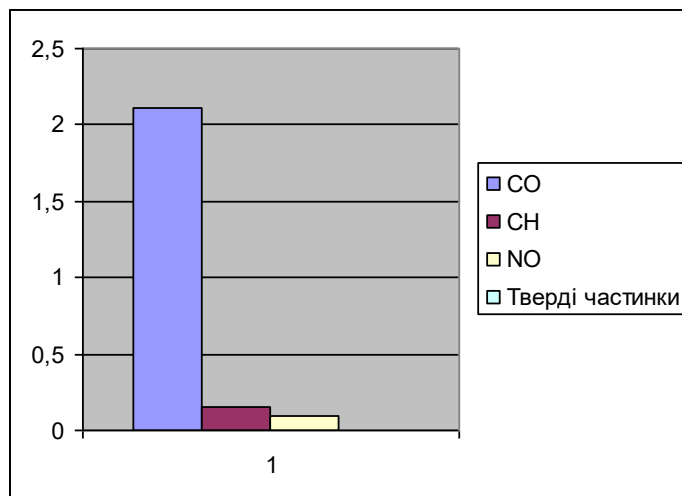
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Opel з „фільтром-радіатором”



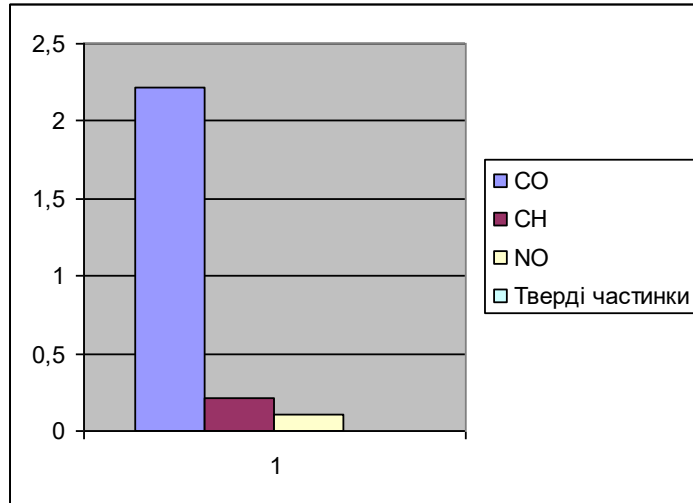
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Opel з пробігом 2 000 тис.км



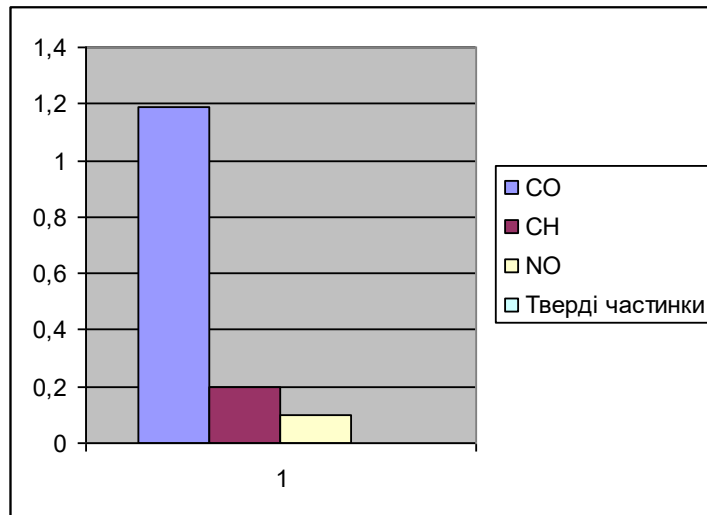
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Opel з пробігом 2 000 тис.км з „фільтром-радіатором”



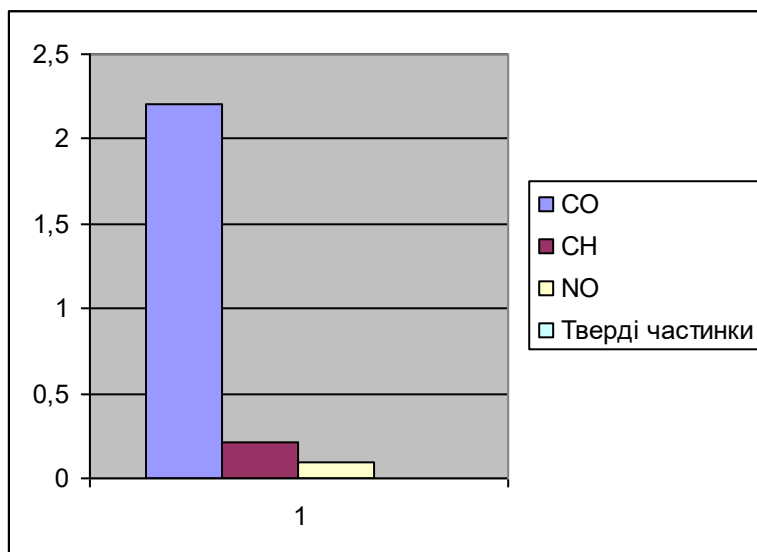
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Opel з пробігом 15 000 тис.км



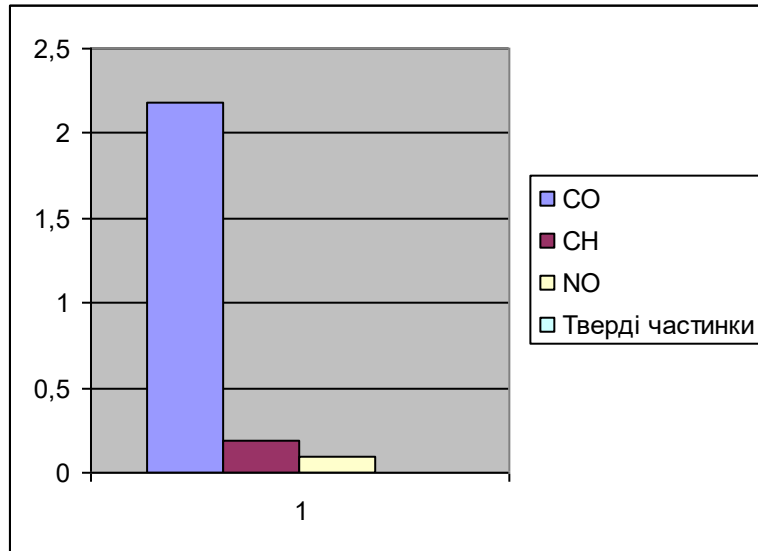
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Opel з пробігом 15 000 тис.км з „фільтром-радіатором”



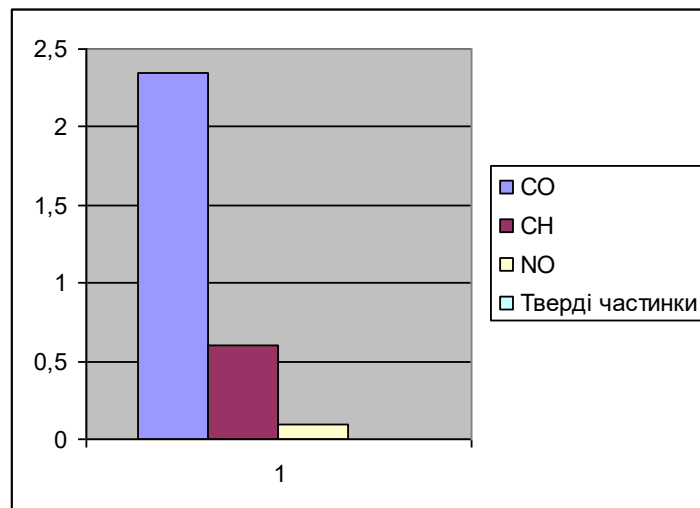
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Lanos з пробігом 2 000 тис.км



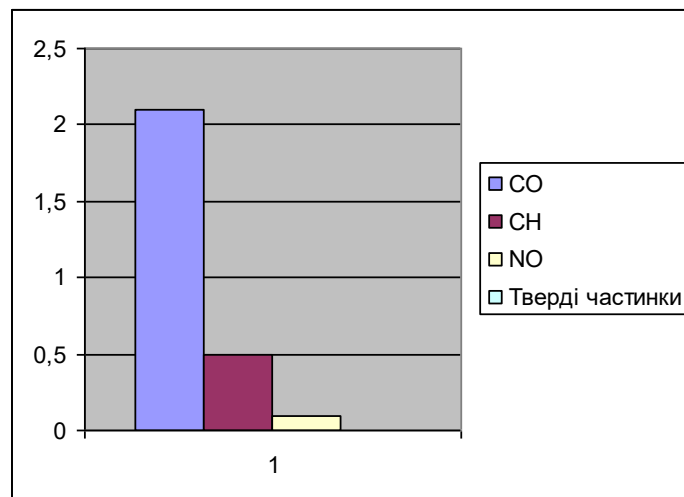
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Lanos з пробігом 2 000 тис.км з „фільтром-радіатором”



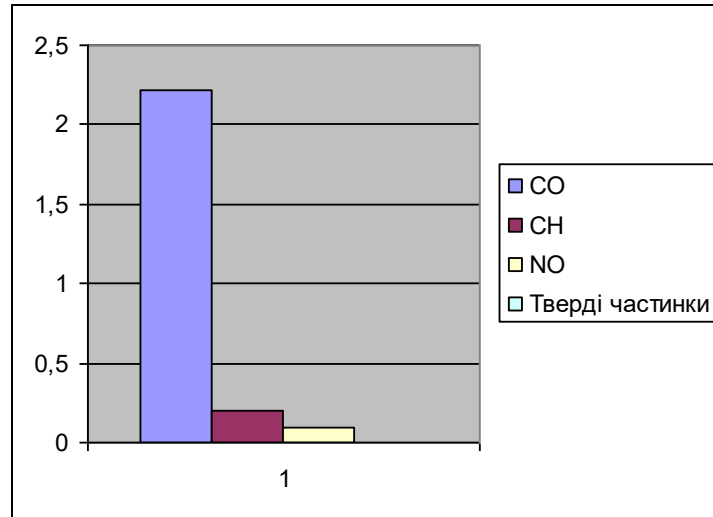
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Lanos з пробігом 10 000 тис.км



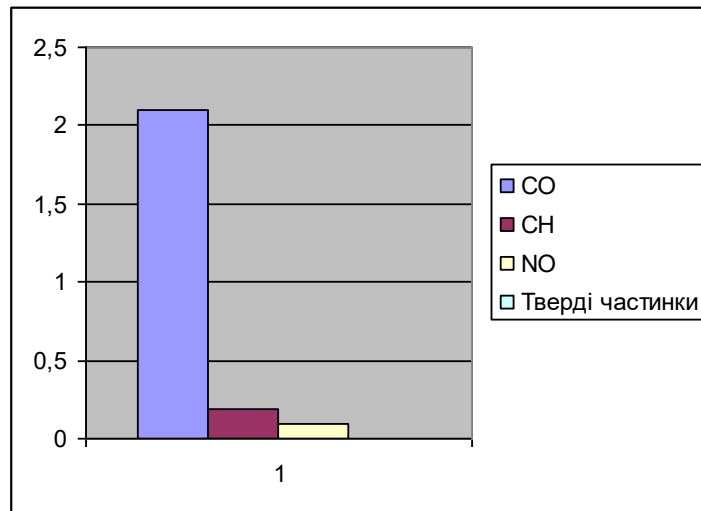
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Lanos з пробігом 10 000 тис.км з „фільтром-радіатором”



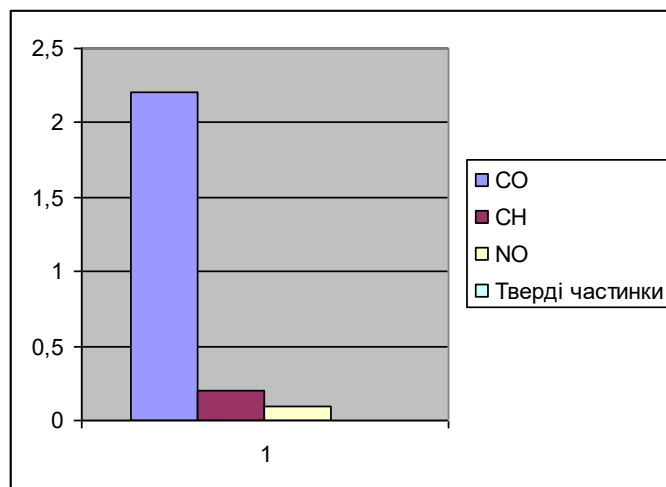
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Chevrolet з пробігом 2 000 тис.км



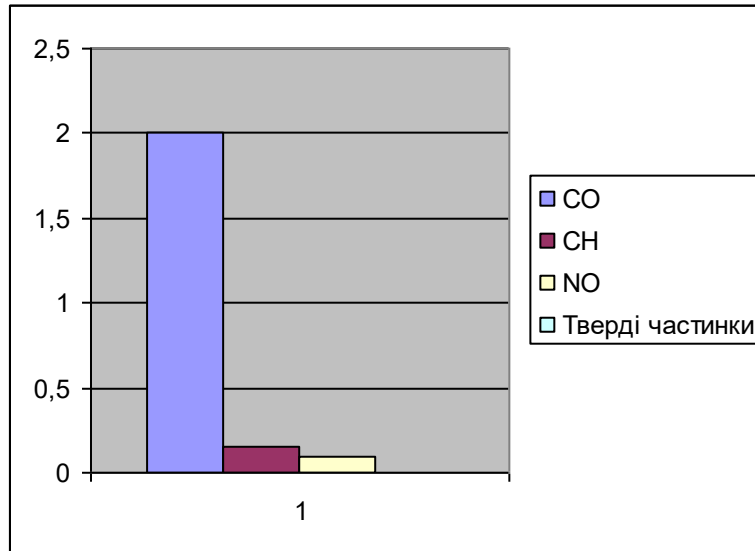
Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Chevrolet з пробігом 2 000 тис.км з „фільтром-радіатором”



Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Chevrolet з пробігом 10 000 тис.км



Діаграма показників газоаналізатора на новому автомобілі Chevrolet з пробігом 10 000 тис.км з „фільтром-радіатором”



Експериментальні дослідження показали що використання фільтра-радіатора для очищення картерних газів дає можливість:

1. більш якісно частково очистити картерні гази;
2. підвищити потужність двигуна;
3. збільшити строк роботи масла до заміни;
4. підвищити екологічні показники роботи двигуна;
5. підвищити строк експлуатації елементів системи живлення.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Розробка засобів по протипожежній безпеці на ділянці

Пожежна безпека на ділянці відповідає і регламентується ГОСТ 12.1.007 – 91 і ДНАОП 0.01 – 1.33 – 75.

Стіни цеху побудовані із цегляних конструкцій, рами виконані із кутиків, скла, запаковані гумовими прокладками. Згідно з ГОСТ 12.1.007 – 91 у всіх приміщеннях виконані евакуаційні виходи, сумарна ширина яких приймається із розрахунку 0.6 м на 10 чоловік, двері повинні відкриватися на поверхню.

Відстань від найбільш віддаленого робочого місця до вихідних дверей не більше 90 м.

З метою зменшення можливості виникнення пожежі проектом передбачене центральне опалення. Тепло в приміщення подається підігрітим в калориферах повітрям.

Небезпеку виникнення пожежі представляють промаслені обтиральні матеріали, отже для них передбачені металеві ящики.

На території ділянки відведено і обладнано згідно потребам пожежної безпеки місце для паління.

В середині приміщення на висоті 1.35 м над підлогою з відстанню 38 м між двома сусідніми кранами встановлено 4 пожежні крани. Кожен пожежний кран обладнаний пожежним рукавом довжиною 20 м з пожежним стволом. На території закріплено 1 пожежний щит який укомплектовано згідно з ГОСТ 12.4.009 – 83 лопатами, баграми, крюками, відрами, сокирами, вогнегасниками.

На території, на якій розташована майстерня, побудоване пожежне водоймище об'ємом 400 м³, на видимих місцях закріплені виказувачі його місця розташування.

На ділянці пожежі можуть виникнути через несправність електричної мережі, обладнання, а також від розрядів статистичної електроенергії, необачної поведінки обслуговуючого персоналу при використанні відкритого полум'я. Для забезпечення пожежної безпеки електричних мереж в ДНАОП 0.01 – 1.34 – 79, ГОСТ 12.2.037 – 78, ГОСТ 12.4.009 – 83, які передбачають

вибір необхідного перерізу дроту, їх ізоляції, захисту запобіжними пристроями в незалежності від навантаження мережі.

5.2 Організація та основні завдання формувань цивільної оборони на об'єкті

Цивільна оборона на об'єктах організується з метою попередньої підготовки до захисту працівників і членів їх сімей в надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу, здійснення заходів щодо підвищення стійкості роботи об'єкта та своєчасне створення умов для проведення рятувальних і інших невідкладних робіт.

Метою цивільної оборони є:

- створення надійних гарантій безпечної життєдіяльності населення, техногенної та технологічної безпеки, забезпечення безаварійної роботи на об'єктах підвищеної небезпеки, досягнення високих норм стандартів захисту населення і територій від НС природного, техногенного та воєнного характеру;
- підтримка та сприяння реалізації спільних міжнародних проектів з питань цивільного захисту населення і територій, постійний розвиток і вдосконалення відповідної нормативно-правової бази

Спеціалізовані формування цивільної оборони – це складова частина сил цивільної оборони, що призначена для виконання специфічних робіт, пов'язаних з радіаційною та хімічною небезпекою, значними руйнуваннями внаслідок землетрусу, аварійними ситуаціями на нафтогазодобувних промислах, проведення попереджувальних та профілактичних заходів, у тому числі і поза межами України.

Спеціалізовані формування утворюються в залежності від рівня підпорядкування: центрального підпорядкування – центральним органом виконавчої влади з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (далі орган з питань НС та ЦНЗ); територіального – місцевою державною адміністрацією, об'єктового – адміністрацією підприємства, установи, організації.

Спеціалізовані формування виконують:

- рятувальні, аварійні та евакуаційні роботи в осередку ураження і надання медичної допомоги потерпілим безпосередньо на робочому місці або під час евакуації;

- роботи щодо запобігання надзвичайним ситуаціям;

- виробництво, ремонт і технічне обслуговування дихальних апаратів, контрольних приладів, засобів аварійного зв'язку, іншого обладнання для боротьби з наслідками надзвичайних ситуацій.

За окремими договорами спеціалізовані формування:

- виконують роботи неаварійного характеру, спрямовані на посилення протиаварійного захисту потенційно небезпечних об'єктів;

- здійснюють підготовку персоналу потенційно небезпечних об'єктів до дій у надзвичайних ситуаціях;

- виконують завдання гуманітарної та інших видів допомоги, визначених Женевськими конвенціями про захист жертв війни та цивільного населення.

Для реалізації покладених завдань спеціалізовані формування мають у своєму складі оперативні та допоміжні підрозділи, науково-дослідні організації, підприємства.

Структуру оперативних підрозділів, їхній штат і чисельність затверджує, виходячи з рівня управління, відповідний орган державної виконавчої влади, адміністрація підприємства, установи, організації.

Комплектування спеціалізованих формувань ЦО здійснюється за контрактом з числа фахівців, які мають досвід роботи з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Невоєнізовані формування цивільної оборони – це складова частина сил цивільної оборони, які утворюються на воєнний час в областях, містах, районах, а також на підприємствах, що будуть продовжувати свою виробничу діяльність під час війни, а на мирний час – для проведення рятувальних і інших невідкладних робіт в осередках ураження.

За підпорядкованістю всі невоєнізовані формування ЦО поділяються на територіальні та об'єктові, а за призначенням – на формування загального призначення і формування спеціалізованих служб ЦО.

Територіальні формування утворюються в областях, містах, міських і сільських районах та підпорядковуються відповідному начальнику ЦО (області, міста, району). Вони залучаються до виконання завдань ЦО при виникненні надзвичайних ситуацій на найбільш важливих об'єктах.

Об'єктові формування утворюються на об'єктах народного господарства, які продовжують свою діяльність в умовах НС, і виконують рятувальні і інші невідкладні роботи на своїх об'єктах.

Формування загального призначення залучаються до проведення рятувальних і інших невідкладних робіт в осередках ураження. До них відносяться:

- збірні загони (команди, групи);
- збірні загони (команди, групи) механізації робіт;
- рятувальні загони (команди, групи).

Формування спеціалізованих служб ЦО створюються для виконання спеціальних заходів під час проведення рятувальних і інших невідкладних робіт (розвідка, надання медичної допомоги, локалізація і гасіння пожеж, проведення заходів радіаційного і хімічного захисту, ведення аварійно-технічних робіт, забезпечення охорони громадського порядку тощо).

До невоєнізованих формувань цивільної оборони зараховуються працездатні громадяни України (за винятком жінок, які мають дітей віком до 8 років, жінок із середньою та вищою медичною освітою, які мають дітей віком до 3 років, та осіб, які мають мобілізаційні приписи). Зарахування до невоєнізованих формувань не звільняє від основної діяльності.

Організаційно це можуть бути загони, команди, колони, бригади, дружини, групи, відділення чи пости. Вони можуть виконувати наступні завдання:

- ведення розвідки;
- забезпечення зв'язком;
- ведення медичної розвідки, надання медичної допомоги;
- проведення протиепідемічних та санітарно-гігієнічних заходів;
- локалізація та гасіння пожеж;

- ведення інженерної розвідки, РІНР, відновлення та ремонт доріг та дорожніх споруд;
- ведення аварійно-технічних робіт на мережах та спорудах комунально-енергетичного господарства;
- проведення санітарної і спеціальної обробки людей, техніки, майна а також території;
- перевезення людей та матеріальних цінностей;
- підтримка суспільного порядку, несення комендантської служби;
- забезпечення гарячим харчуванням, водою, продовольством, одягом, взуттям тощо.

На цивільну оборону об'єкта покладені такі основні обов'язки:

- оповіщення працівників та членів їх сімей при загрозі виникнення стихійного лиха, катастроф чи воєнних дій;
- забезпечення захисними спорудами працюючої зміни, підтримка в стані постійної готовності захисних споруд ЦО;
- проведення заходів, щодо забезпечення стійкості роботи об'єкта в мирний та воєнний час;
- створення, підготовка і підтримка в постійній готовності сил ЦО об'єкта.

Начальником ЦО об'єкта є його керівник (рис.5.1). Він несе повну відповідальність за забезпечення захисту виробничого персоналу, а на небезпечних об'єктах і населення, яке проживає в небезпечній зоні об'єкта; постійну готовність органів управління, сил і засобів проведення рятувальних та інших невідкладних робіт. Начальник ЦО об'єкта підпорядковується відповідним посадовим особам відомства, у підпорядкуванні якого знаходиться об'єкт, а в оперативному відношенні начальнику ЦО державного органу.

Обов'язками начальника цивільної оборони об'єкта є:

- організація ЦО та повсякденне керівництво нею;
- організація роботи комісій, що забезпечують цивільний захист особового складу об'єкта;

- організація забезпечення евакуації і розосередження робітників і службовців та членів їх сімей у надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу;

- забезпечення сховищами працюючої зміни, підтримка в стані постійної готовності захисних споруд ЦО;

- проведення заходів, що забезпечують стійкість роботи об'єкта в мирний та воєнний час;

- створення, підготовка і підтримка в постійній готовності сил ЦО об'єкта;

- організація стійкого управління, зв'язку та оповіщення, керівництво розробкою плану ЦО об'єкта;

- організація навчання особового складу об'єкта та населення, яке проживає в межах зони небезпечного об'єкта;

- керівництво аварійно-рятувальними та іншими невідкладними роботами на об'єкті;

На великих об'єктах призначаються:

- заступник начальника ЦО об'єкта по евакуації і розосередженню робітників та службовців;

- заступник по інженерно-технічній частині.

На всіх об'єктах створюється штаб ЦО, який комплектується з штатних працівників та посадових осіб об'єкта.

Завдання штабів цивільної оборони:

- розробка і своєчасне коригування плану дій органів управління, сил щодо попередження і ліквідації НС;

- підтримання в постійній готовності формувань ЦО до виконання завдань в осередках масового ураження людей, зонах стихійного лиха, аварій і катастроф;

- організація розвідки;

- забезпечення надійного зв'язку з галузевими та територіальними органами управління в системі ЦО;

- розгортання пунктів управління, їх переміщення і охорона;

- забезпечення діяльності сил ЦО, які знаходяться у зонах виникнення надзвичайних ситуаціях.

Для підготовки та проведення аварійно-рятувальних і інших невідкладних робіт на об'єктах, що мають відповідну базу, створюються базові служби цивільної оборони: оповіщення та зв'язку, матеріально-технічного забезпечення, охорони громадського порядку, сховищ та укриттів, аварійно-технічна, транспортна, медична, протирадіаційного та протихімічного захисту. В залежності від специфіки об'єкта і наявності бази можуть створюватись і інші служби ЦО (захисту продовольства, води і т. Ін.).

Служба оповіщення та зв'язку створюється на базі вузлів (об'єктів) зв'язку. В обов'язки служби входить: оповіщення керівного, командно-начальницького складу, працівників об'єкта і населення, що проживає поблизу об'єкта про загрозу та виникнення аварій, катастроф та стихійного лиха чи надзвичайних ситуацій воєнного характеру; організація зв'язку і підтримання його у постійній готовності; ліквідація наслідків аварійних ситуацій на об'єктах зв'язку та в осередках ураження.

Служба матеріально-технічного забезпечення створюється на базі відділу матеріально-технічного забезпечення об'єкта. На неї покладається розробка плану матеріального і технічного забезпечення, повне та своєчасне забезпечення формувань всіма засобами оснащення, організація ремонту техніки і різного майна, підвіз його дільниць робіт, зберігання і облік, забезпечення продовольством, предметами першої необхідності робітників та службовців на об'єктах та в місцях розосередження.

Служба охорони громадського порядку створюється на базі підрозділів відомчої охорони. На неї покладається забезпечення надійної охорони об'єкта, громадського порядку при аваріях, катастрофах, стихійному лихові, при загрозі воєнних дій та під час проведення рятувальних робіт, допомога по своєчасному укриттю працюючих за сигналами ЦО, контролювання режиму світломаскування.

Служба сховищ та укриттів організовується на базі відділу капітального будівництва, житлово-комунального відділу, будівельного цеху. На неї покладається проведення розрахунків сховищ для робітників, службовців і

членів їх сімей, забезпечення готовності сховищ та контролювання відповідної їх експлуатації, організація будівництва сховищ найпростішого типу, забезпечення своєчасного заповнення сховищ за сигналами ЦО, участь у рятувальних роботах при завалах сховищ.

Аварійно-технічна служба створюється на базі виробничо-технічного відділу або відділу головного механіка. Ця служба розробляє і здійснює попереджувальні заходи, що підвищують стійкість основних споруд, спеціальних інженерних мереж та комунікацій в надзвичайних ситуаціях, здійснює роботи з локалізації та ліквідації аварій на мережах та комунікаціях об'єкта, спорудах, розбирає завали і рятує людей.

Транспортна служба організовується на базі транспортних відділів, цехів, гаражів об'єкта. Вона розробляє і здійснює заходи по забезпеченню перевезень, пов'язаних з евакуацією, розосередженням робітників і службовців та доставкою їх до місця роботи, організовує підвезення сил і засобів до осередків ураження, пристосовує транспорт для перевезення робітників і службовців, евакуації уражених, проводить роботи по знезараженню транспорту.

Медична служба організовується на базі медичних пунктів, санітарних частин, поліклінік. На неї покладається забезпечення постійної готовності медичних формувань, організація і проведення санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів, надання медичної допомоги потерпілим та евакуація їх у лікувальні установи, здійснення заходів санітарної обробки уражених, медичне забезпечення робітників та службовців і членів їх сімей в місцях розосередження.

Служба протирадіаційного і протихімічного захисту організовується на базі хімічних лабораторій та цехів. На неї покладається розробка і здійснення заходів щодо захисту робітників і службовців, джерел водозабезпечення, харчувальних блоків, складів продовольства від радіоактивних та хімічних речовин, організація та підготовка протирадіаційних, протихімічних формувань, контролювання стану індивідуальних та колективних засобів захисту і спеціальної техніки; організація радіаційного і хімічного спостереження та здійснення дозиметричного контролю за опроміненням

особового складу, проведення заходів з ліквідації наслідків радіоактивного і хімічного зараження.

Начальниками служб призначаються керівники підрозділів, відділів, лабораторій, на базі яких розгортається служба.

Для досягнення злагодженості в роботі керівного та командно-начальницького складу, формувань, робітників та службовців об'єкта в цілому при виконанні заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, відновлення життєдіяльності об'єкта та ведення заходів з ЦО, проводяться об'єктові тренування.

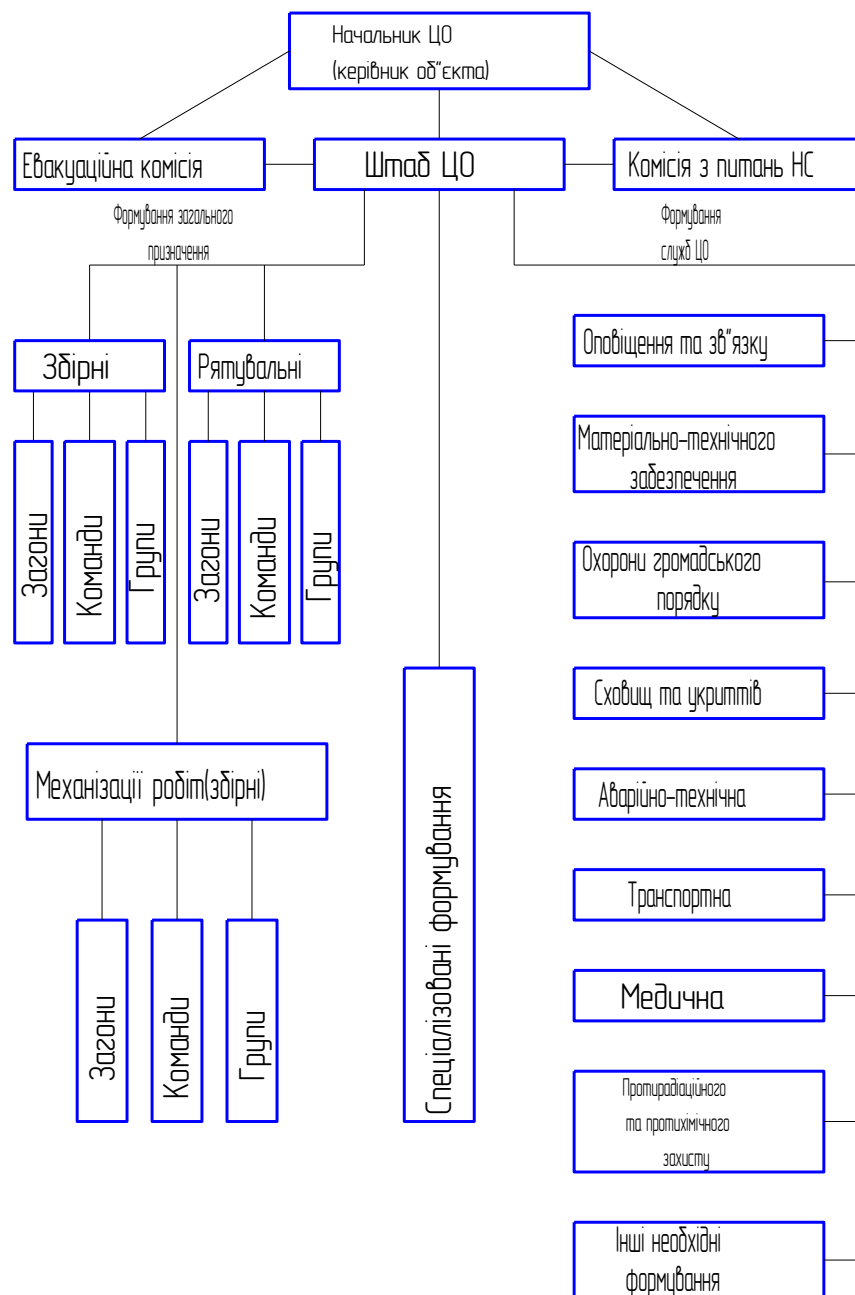


Рисунок 5.1 – Організаційна структура цивільної оборони на об'єкті

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В розробленій магістерській роботі проведено дослідження щодо впливу картерних газів на роботу системи живлення, та запропоновано спосіб їх очищення і тим самим покращення експлуатаційних показників роботи двигуна внутрішнього згоряння.

Виконані розрахунки трудомісткості робіт на спроектованій ділянці, фондів часу, кількості робітників і службовців, здійснений розрахунок і підбір сучасного обладнання, площі ділянки та розроблено її планування. Проведені розрахунки силової енергії, пару, палива, стислого повітря та розрахунок витрати води при проектуванні технологічного процесу проведення робіт.

Наведено приклад технологічного процесу ремонту систем живлення.

Необхідні розрахунки для виготовлення запропонованого вузла для часткового очищення картерних газів. Використання вузла дає можливість підвищити потужність двигуна, покращити експлуатаційні та екологічні показники роботи двигуна.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ляшук О.Л., Гудь В.З., Пиндус Ю.І., Левкович М.Г., Хорошун Р.В. Методичний посібник до виконання кваліфікаційної роботи магістра за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» галузі знань 27 «Транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2020. – 66 с.
2. Авдонькин Ф.Н. Оптимизация изменения технического состояния автомобиля. - М.: Транспорт, 1993. - 350 с.
3. Балабин И.В., Куров Б.А., Лаптев С.А. Испытания автомобилей.-М.: Транспорт, 1992. – 240 с.
4. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів.- К.: Навчальний посібник, 2001. – 255с.
5. Колчин А.И., Демидов В.П. “Расчет автомобильных и тракторных двигателей”.Уч. пособие /А.И. Колчин, В.П. Демидов. – М.: Высшая школа 2002г. 496с.
6. Лукинский В.С., Зайцев Е.И. Прогнозирование надежности автомобилей. - Л.: Политехника, 1991. - 224 с.
7. Тимченко І.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Муждорбаєв М.Р. Автомобільні двигуни За редакцією І.І.Тимченка, Харків:- Основа. 1995.
8. Система вентиляції картеру двигуна внутрішнього згоряння./В.В.Аулін, О.Ю.Жулай, О.С. Лозой, В.Н. Бобрицький, С.В. Лисенко. – МПК (2006) F01M 13/00. - № u200708401, подано 23.07.2007. – Позитивне рішення від 5.02.2008 №2474/1
9. Спосіб вентиляції картеру двигуна з турбонадуванням./ В.В.Аулін, О.С. Лозой О.Ю.Жулай, , В.Н. Бобрицький, С.В. Лисенко. – МПК (2006) F01M 13/00. - № u200708392, подано 23.07.2007. – Позитивне рішення від 5.02.2008 №2475/1.
10. Ю. Паливода. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки: навчально-методичний посібник / Ю. Паливода, А. Дячун, Р. Лещук. – Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет ім.І.Пулюя, 2019. – 240с.