

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Пояснювальна записка
до дипломної роботи

бакалавр
(освітній ступінь)

на тему Розробка технологічного процесу діагностування системи живлення
двигуна автомобіля Mazda 6 в умовах СТО

Виконав: студент 2 курсу, групи 1 АТ-18мс
галузь знань 27 – Транспорт
спеціальність 274 – Автомобільний транспорт

Шевченко Р.Б.

(прізвище та ініціали)

Керівник Кашканов А.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Вінниця - 2020 року

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська дипломна робота присвячена розробці технологічного процесу діагностування системи живлення двигуна автомобіля Mazda 6 в умовах станції технічного обслуговування (СТО). Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків та презентації.

У першому розділі був проведений аналіз і характеристика об'єкта проектування. Розглянуто фактори що впливають на зміну технічного стану автомобіля та розроблено моделі взаємозв'язку основних параметрів об'єкту проектування. В кінці розділа було проаналізовано роботи ТО і ремонту системи подачі палива згідно сервісної документації

У другому розділі було розраховано річний обсяг робіт ТО і ПР, чисельність робітників та постів ТО і ПР, а також розподілені роботи ТО і ПР за видами та місцем виконання. Було розроблено організаційні рішення у виробничому підрозділі. Зокрема здійснено підбір технологічного обладнання та схеми технологічного планування

У третьому розділі розроблено технологічний процес діагностики системи живлення двигуна автомобіля Mazda 6 в умовах СТО. Також було створено маршрутну та операційну технології.

У четвертому розділі проведений аналіз охорони праці на підприємстві.

ABSTRACT

The bachelor's thesis is devoted to the development of the technological process of diagnosing the engine power supply system of a Mazda 6 car in the conditions of a service station. The work consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of sources used, appendices and a presentation.

The first section analyzes and characterizes the design object. The factors influencing the change of the technical condition of the car are considered and the models of interrelation of the basic parameters of the design object are developed. At the end of the section, the maintenance and repair of the fuel supply system according to the service documentation were analyzed

In the second section, the annual volume of maintenance and repair work, the number of workers and maintenance and repair work posts, as well as the maintenance and repair work work by type and place of performance were calculated. Organizational solutions were developed in the production unit. In particular, the selection of technological equipment and technological planning schemes was carried out

In the third section the technological process of diagnostics of the power supply system of the engine of the Mazda 6 car in the conditions of a service station is developed. Route and operational technologies were also created.

In the fourth section the analysis of labor protection at the enterprise is carried out.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1 АНАЛІЗ І ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ	4
1.1 Загальна характеристика конструктивних та функціональних особливостей... 4	4
1.2 Особливості роботи системи безпосереднього впорскування..... 5	5
1.3 Аналіз факторів, що впливають на зміну технічного стану	6
1.4 Розробка моделі взаємозв'язку основних параметрів об'єкту проектування....7	7
1.5 Аналіз робіт ТО і ремонту згідно сервісної документації	10
2 РОЗРАХУНОК РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОГО ВИРОБНИЦТВА СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ.....	11
2.1 Річний обсяг робіт ТО і ПР	11
2.2 Розрахунок чисельності робітників	13
2.3 Розрахунок кількості постів ТО і ПР	14
2.4 Розподіл робіт ТО і ПР за видами та місцем виконання	14
2.5 Організація виробничих підрозділів підприємства	15
3 РОЗРОБКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ MAZDA 6 В ЗОНІ ДІАГНОСТИКИ.....	16
3.1 Вибір виробничого підрозділу та загальна організація виробничого процесу... 16	16
3.2 Організація робочих місць у виробничому підрозділі	17
3.3 Підбір технологічного обладнання	18
3.4 Розробка схеми технологічного планування	18
3.5 Варіантний пошук методів і способів реалізації технологічного процесу..... 19	19
3.6 Розробка і оптимізація маршрутної технології	27
3.7 Розробка і удосконалення операційної технології	30
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	40
4.1 Аналіз умов роботи в зоні діагностики..... 40	40
4.2 Виробнича санітарія..... 41	41
4.3.1 Мікроклімат	42

4.3.2 Освітлення.....	42
4.3.3 Шум і вібрація	43
4.4 Техніка безпеки	44
4.4.1 Електробезпека.....	45
4.5 Пожежна безпека.....	45
Висновки	46
Список літератури	47
Додатки	48



ВСТУП

Комп'ютерна діагностика легкового автомобіля — це перший крок, що визначає в якому напрямку шукати поломку. Зараз автомобілі оснащені новітніми системами електронного управління двигуном і його агрегатами, тому обов'язково потребують комп'ютерної діагностики.

Одним із перспективнішим бізнесом ринку автотехніки є станції технічного обслуговування. З року в рік збільшується попит на сервіс. Разом з тим парк автомобілів з часом зростає, так як зростаюча і економіка вимагає більше техніки. Більшість нових підприємств, які купують техніку без ремонтної бази, розраховують на ринок автосервісу. Вчасна діагностика автомобіля гарантує безвідмовність роботи будь-якого вузла автомобіля.

Основним завданням в даній дипломній роботі є оволодіння технологічним процесом діагностування системи живлення двигуна автомобіля Mazda 6 в умовах СТО, дослідити основні напрямки та шляхи найбільш раціонального виконання даної роботи. Велике значення має розуміння відповідної документації - такої як маршрутні технологічні карти та операційні карти.

В процесі виконання роботи необхідно оволодіти сучасними методами діагностики, технічного обслуговування, методами розрахунків кількості та потужності постів, дільниць, виробничої програми з діагностичних робіт системи подачі палива.

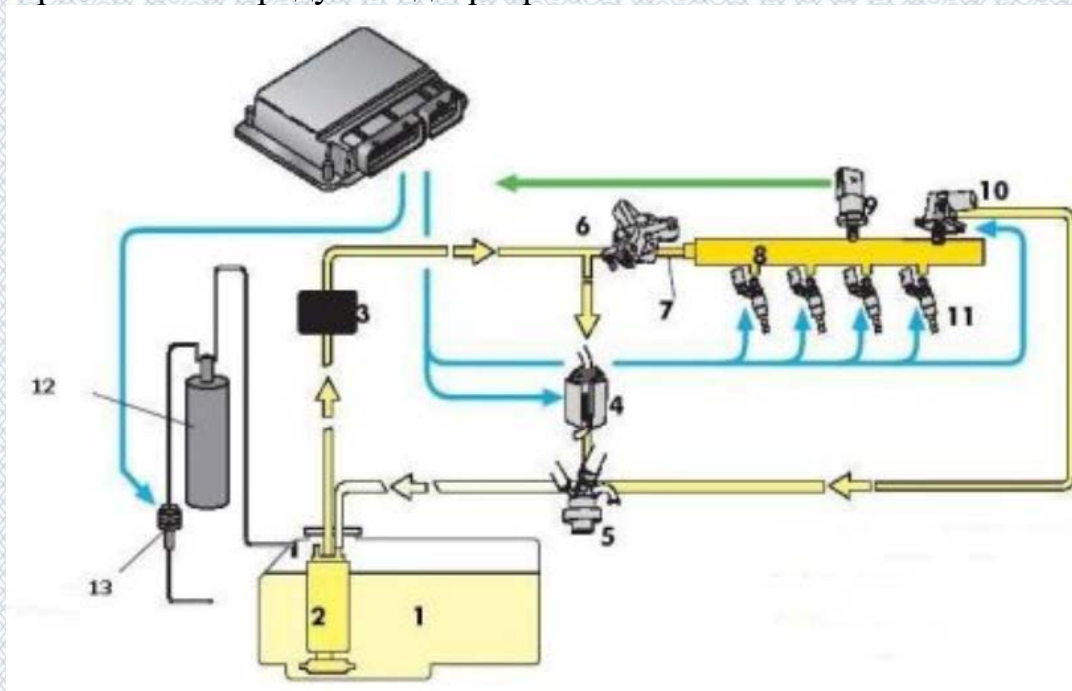


1 АНАЛІЗ І ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Загальна характеристика конструктивних та функціональних особливостей

До складу системи живлення входять елементи таких систем (рис. 1):

- система подачі повітря, в яку входять дросельний вузол, повітряний фільтр, регулятор холостого ходу;
- система подачі палива, до складу якої входить паливний бак з паливним модулем, регулятор тиску палива, паливний фільтр, трубопроводи та паливна рампa з форсунками;
- уловлювання парів палива, що складається з з'єднувальних трубопроводів, адсорбера і клапана продувки адсорбера.



1- бак для пального; 2 - паливний насос; 3 – фільтр паливний; 4 - пропускний клапан; 5 - регулятор тиску палива; 6 - паливний насос високого тиску; 7 - трубопровід високого тиску; 8 - розподільний трубопровід; 9 - датчик високого тиску; 10 – клапан-запобіжник; 11 - форсунки уприскування; 12 - абсорбер; 13 - електромагнітний запірний клапан продувки абсорбера.

Рисунок 1 – Система живлення інжекторного двигуна

Система подачі палива призначена задля забезпечення подачі необхідної кількості палива в двигун автомобіля при всіх режимах роботи. ДВЗ комплектується системою електронного управління з розподіленим уприскуванням пального. В даній системі розподіленого уприскування функції дозування подачі паливо-повітряної суміші і сумішоутворення розділені: потрібна в будь-яку мить часу кількість палива впорскується форсунками у впускний колектор, а повітря подається системою подачі повітря, що складається з регулятора холостого ходу і дросельного вузла. Даний спосіб керування надає нам змогу корегувати потрібний склад паливо-повітряної суміші в будь-яку мить часу роботи ДВЗ, що забезпечує

раціональне використання ресурсів двигуна при різних режимах роботи. ЕБК контролює всі системи двигуна, включно з системами впуску та запалювання та в режимі реального часу опрацьовує дані з датчиків навантаження, температури, швидкості руху та корегує процес згорання паливо-повітряної суміші в циліндрах ДВЗ.

Параметри електронного впорскування пального можливо змінювати в режимі «реального часу», тобто при необхідності зважаючи на вхідні параметри системи. На сьогоднішній день існують системи електронного керування, котрі спроможні адаптуватися до різних модифікацій двигуна та стилю водіння водія.

Найсучаснішою системою впорскування палива є система безпосереднього впорскування. Робота системи заснована на уприскуванні палива безпосередньо в камеру згорання двигуна.

Двигуни з безпосереднім уприскуванням мають в своєму активі Hyundai (двигуни Theta), BMW (двигуни N54, N63), Mazda (двигуни Skyactiv), Infiniti (двигуни M56), General Motors (двигуни Ecotec), Ford (двигуни EcoBoost), Mercedes-Benz (двигуни CGI).

1.2 Особливості роботи системи безпосереднього впорскування

Існують такі види сумішоутворення в системах безпосереднього впорскування пального:

- гомогенне;
- гомогенне стехіометричне;
- пошарове.

В наслідок цього двигун здатний ефективно використовувати свої ресурси при різних режимах роботи, що приводить до економії пального, повного його згорання, зменшення шкідливих викидів в навколишнє середовище та збільшення потужності двигуна.

Сумішоутворення типу «пошарове» надає перевагу в роботі двигуна на малих та середніх обертах і навантаженнях. Гомогенне стехіометричне (інша назва – однорідне легкозаймисте) сумішоутворення використовується на високих обертах двигуна та підвищених навантаженнях. На збідненій однорідній суміші ДВЗ функціонує в проміжних режимах.

Дросельна заслінка повністю відкривається при пошаровому сумішоутворенні, при цьому впускні заслінки закриті. Утворюється повітряний вихр, оскільки повітря до камери згорання поступає занадто швидко. В кінці такту стискання відбувається впорскування палива в зону свічки запалювання. За короткий проміжок часу до займання в області свічки запалювання формується паливно-повітряна суміш, коефіцієнтом надлишку повітря якої від 1,5 до 3.

Під час відкритих впускних заслінок проходить гомогенне стехіометричне сумішоутворення, при цьому відповідно до положення педаль акселератора відкривається дросельна заслінка. Утворенню однорідної (гомогенної) суміші сприяє впорскування палива на такті впуску. При цьому коефіцієнт надлишку повітря

становить 1 (одиницю). В об'ємі камери згорання ефективно проходить процес повного згорання суміші.

При повністю відкритій дросельній заслінці та закритими впускними заслінками утворюється збіднена гомогенна суміш. В циліндрах утворюється інтенсивний рух повітря. На такті впуску відбувається впорскування палива. Системою керування двигуном підтримується коефіцієнт надлишку повітря на рівні 1,5. При необхідних умовах до складу суміші з випускної системи додаються відпрацьовані газы, їх вміст допускається на рівні 25%.

1.3 Аналіз факторів, що впливають на зміну технічного стану

Фактори, які впливають на зміну технічного стану системи подачі палива можуть бути конструктивними, технологічними та експлуатаційними. Конструктивні фактори відмов і несправностей викликані особливістю конструкції елементів системи подачі палива, а технологічні, в свою чергу – технологією їх виготовлення. Крім цього на виникнення несправностей впливає і сама експлуатація автомобіля, а це включає в себе: терміни експлуатації, якість та своєчасність обслуговування; якість експлуатаційних матеріалів (паливо, мастило, охолоджуюча рідина); технічний стан інших систем автомобіля; якість водіння; зовнішні фактори. Аналіз експлуатаційних факторів приведений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Аналіз експлуатаційних факторів зміни технічного стану системи подачі палива

Група факторів	Експлуатаційний фактор	На що впливає
1	2	3
Експлуатаційний термін	1. Дотримання правил експлуатації без відхилень.	На частоту ремонтних втручань до датчиків системи подачі пального
Якість та своєчасність обслуговування	1. Невчасне обслуговування паливної апаратури.	Засмічення, забивання фільтрів. Зменшення потужності
	2. Недостатній рівень палива.	Автомобіль не здатний продовжувати рух
Якість експлуатаційних матеріалів	1. Низька якість пального	Нестабільна робота двигуна. Зменшення потужності
	2. Низьке октанове число пального.	Робота з детонацією. Пошкодження деталей поршневої групи

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
Технічний стан інших систем автомобіля	1. Система живлення. Неefективне очищення палива від механічних домішок.	Нестабільна робота двигуна. Зменшення потужності.
	2. Система запалювання. Несправність котушки запалювання.	Неповне згорання палива, що призводить до забруднення навколишнього середовища.
	3. Система охолодження. Непрацюючий термостат.	Повільне прогрівання двигуна
	4. Система охолодження. Перегрів двигуна.	Заклинювання поршнів у гільзах
Якість водіння	1. Прискорення при не розігрітому двигуні.	Затруднене протікання палива при низькій температурі двигуна .
Зовнішні фактори	1. Неякісне пальне.	Забивання паливних фільтрів та форсунок .
	2. Занадто висока або низька температура.	Загустіння або збільшення текучості пального, що не відповідає технічним даним .

1.4 Розробка моделі взаємозв'язку основних параметрів

Для визначення причинно-наслідкового зв'язку між структурними параметрами і діагностичними та ознаками і причинами поломок використовують моделі взаємозв'язку основних параметрів системи подачі палива.

На першому етапі визначаємо типові несправності системи подачі палива та причини їх виникнення (табл. 1.2)

Таблиця 1.2 – Перелік типових несправностей системи подачі палива

Познач.	Типова несправність	Причини виникнення. (Структурний параметр – Зміна)
1	2	3
Y1	Вихід з ладу бензонасоса	1. Перегрівання 2. Забивання механічним брудом 3. Механічні пошкодження корпусу насоса
Y2	Вихід з ладу витратоміра повітря а) Помилка P0100	1. Механічне пошкодження

Продовження таблиці 1.2

1	2	3
Y3	Вихід з ладу датчика температури охолоджувальної рідини.	1. Механічне пошкодження 2. Окислення контактів роз'єма
Y4	Вихід з ладу датчика положення дросельної заслінки	1. Корозія 2. Забруднення 3. Примерзання 4. Окислення
Y5	Вихід з ладу регулятора тиску палива	1. Злам пружини 2. Розгерметизація
Y6	Негерметичність паливопроводів	1. Механічні дефекти та пошкодження у ході деформації кузова після аварії
Y7	Вихід з ладу датчика положення колінчастого валу	1. Окислення виводів
Y8	Вихід з ладу лямбда зонда а) Помилка P0130; б) Помилка P0133.	1. Низька якість палива 2. Проблеми з напругою в колі живлення датчика 3. Уповільнена реакція на ЕБК (більше 1.75 секунд)

Другим етапом є визначення діагностичних параметрів, які можуть бути виміряні і характеризують типові несправності зчеплення та зміну структурних параметрів. Перелік діагностичних параметрів приведений в табл. 1.3.

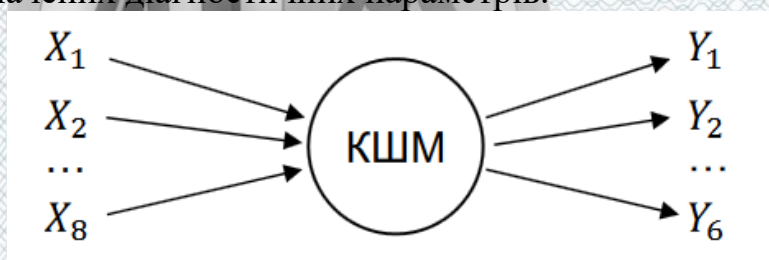
Таблиця 1.3 - Перелік діагностичних параметрів

Позн.	Діагностичний параметр	Можливі значення		
		Номінальне значення	Допустимі значення	Граничне значення
1	2	3	4	5
X1	Тиск палива в паливопроводі	3 А	2.5-3 А	3.3 А
X2	Опір датчика температури охолоджуючої рідини при 95°С	190 Ом	177-210 Ом	210 Ом
X3	Опір при закритій дросельній заслінці	1 кОм	0,8-1,2 кОм	1,2 кОм

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5
X4	Опір при відкритій дросельній заслінці	2,3 кОм	2,3-2,7 кОм	2,7 кОм
X5	Перевірка опору на датчику положення колінчастого валу	550 Ом	550-750 Ом	750 Ом
X6	Перевірка напруги на лямба зонді	0.1 В	0.1-0.2 В	0.2 В

Вхідними параметрами моделі є перелік діагностичних параметрів (X), які можуть бути визначені у процесі експлуатації різними способами. Вихідними параметрами моделі є типові несправності зчеплення (Y), які необхідно ідентифікувати на основі визначених діагностичних параметрів.



Модель представлена у вигляді матриці взаємозалежності між величинами X і Y (табл. 1.4)

Таблиця 1.4 – Матриця взаємозв'язку між величинами X і Y (модель)

Позн.	Типова несправність	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Y1	Вихід з ладу бензонасоса	↑	-	-	-	-	-
Y2	Вихід з ладу витратоміра повітря	-	↑	-	-	-	-
Y3	Вихід з ладу датчика температури охолоджувальної рідини.	-	↑	-	-	-	-
Y4	Вихід з ладу датчика положення дросельної заслінки	-	-	↑	↑	-	-
Y5	Вихід з ладу регулятора тиску палива	↑	-	-	-	-	-
Y6	Негерметичність паливопроводів	↑	-	-	-	↓	↓
Y7	Вихід з ладу датчика положення колінчастого валу	-	-	-	-	↑	-
Y8	Вихід з ладу лямбда зонда	-	-	↓	-	-	↑

1.5 Аналіз робіт ТО і ремонту згідно сервісної документації

Система живлення (включно з системою подачі палива) характеризується визначеними видами робіт ТО і ремонту, які виконуються протягом експлуатації. Ці роботи визначаються сервісною документацією (СД) та іншою нормативно-технічною документацією відповідної моделі автомобіля. Перелік робіт, їх періодичність, орієнтовне місце виконання на підприємстві та технологічне обладнання приведені в табл. 1.5

Таблиця 1.5 – Аналіз робіт ТО і ремонту системи подачі палива

Вид робіт	Пробіг, км	Виробничий підрозділ	Технологічне обладнання, прилади
1	2	3	4
Роботи щоденного обслуговування			
1. Перевірка герметичності паливопроводів	Щоденно	Зона ЩО	Візуально
2. Перевірка паливних фільтрів	Щоденно	Зона ЩО	Візуально
Роботи діагностування і обслуговування			
1. Заміна паливного фільтра	30000 згідно СД або при ТО-2	Зони Д, ТО, ПР	Набір інструментів
2. Діагностика датчиків системи подачі палива	30000 згідно СД або при ТО-2	Зона Д	Мотор-тестер, мультиметр, осцилограф, OBD-сканер
3. Перевірка бензонасоса	30000 згідно СД або при ТО-2	Зона Д	Мультиметр
Роботи поточного ремонту			
1. Промивка всієї паливної системи	180000	Зона ПР	Підйомник
		Дільниця ремонту паливної апаратури	Стенд для промивки паливної системи
2. Заміна паливних магістралей	400000	Зона ПР	Набір інструменту

2 РОЗРАХУНОК РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОГО ВИРОБНИЦТВА СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

2.1 Річний обсяг робіт ТО і ПР

2.1.1 Вибір та обґрунтування вихідних даних

При розрахунках виробничої програми СТО слід ще враховувати той фактор, що заїзди автомобілів на сервіс не мають постійного характеру.

Виробнича програма як міської так і дорожньої СТО характеризується трудомісткістю ТО і ПР автомобілів. Для міської станції технічного обслуговування трудомісткість технічного обслуговування та поточного ремонту залежить від марки автомобіля. Так як парк індивідуальних автомобілів, що експлуатуються на даний час в Україні, досить різноманітний, тому транспортні засоби, які обслуговуються на міській станції технічного обслуговування поділяються на три групи: середнього класу, малого класу і особливо малого класу.

Середньорічний пробіг автомобілів приймаємо $L_{c-p} = 10000$ (км), тому що в цьому регіоні середньорічна к-сть днів із плюсовою температурою складає 230 днів. Розрахункові данні виробничої програми заносимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для обрахунку виробничої програми міської СТО

Параметр	Ум. позн.	Од. вим.	Значення
1	2	3	4
Показники обслуговування та експлуатації автомобілів			
Кількість автомобілезайздів для проведення ТО і ПР на СТО за рік	$N_{ТО і ПР}^P$	зайздів	5690
Середньорічний пробіг автомобілів	L_{cp}	км	11500
Кількість робочих днів СТО	D_p	дні	272

2.1.2 Вибір і коригування нормативів ТО і ремонту ДТЗ

В залежності від типу СТО, виду робіт, що виконуються на СТО та типу станції технічного обслуговування вибираються нормативи трудомісткості ТО і ПР автомобільної техніки.

Нормативні види ТО і ПР на СТО поділяються:

- разову трудомісткість на один автомобілезайзд на СТО, люд·год;
- питому трудомісткість на 1000 км пробігу, люд·год/1000.

Обидва вида нормативів ТО і ПР характерні для міських СТО, а для дорожніх – тільки перший.

Питома трудомісткість ТО і ПР коректується з використанням коефіцієнтів коригування:

$$t_{ТО і ПР} = t_{ТО і ПР}^H \cdot K_n \cdot K_3, \quad (2.2)$$

де K_n – коефіцієнт коригування в залежності від кількості робочих постів

(потужності) СТО. При проектуванні нового СТО кількість робочих постів приймається орієнтовно – на основі планової потужності СТО;

K_3 – коефіцієнт коригування в залежності від природно-кліматичних умов.

Разова трудомісткість на один заїзд автомобіля на СТО не коректується.

Нормативи ТО і ПР та інших видів робіт для міської СТО вибираємо згідно ОНТП-01-91.

2.1.3 Визначення річної трудомісткості робіт

Далі перелічені види робіт, які виконуються на міській СТО протягом року та визначається окремо для кожної групи легкових автомобілів:

$T_{\text{ТО і ПР}}$ – роботи ТО і ПР автомобілів;

$T_{\text{п-м(ТО)}}$ – роботи прибирання і миття автомобілів перед виконанням ТО і ПР;

$T_{\text{п-м}}$ – роботи косметичного прибирання і миття автомобілів, як окремої послуги;

$T_{\text{а-к}}$ – роботи антикорозійної обробки автомобілів;

$T_{\text{п-в}}$ – роботи приймання і видачі автомобілів;

$T_{\text{п-п}}$ – роботи передпродажної підготовки автомобілів;

$T_{\text{доп}}$ – допоміжні роботи.

Річний обсяг робіт ТО і ПР для однієї групи автомобілів визначається по питомій трудомісткості ТО і ПР автомобілів цієї групи на 1000 км пробігу:

$$T_{\text{ТО і ПР}}^i = \frac{A_{\text{авт}}^i \cdot L_{\text{с-р}} \cdot t_{\text{ТО і ПР}}^i}{1000}, \quad (2.3)$$

де $A_{\text{авт}}^i$ – кількість автомобілів даної групи;

$L_{\text{с-р}}$ – середньорічний пробіг автомобілів, км;

$t_{\text{ТО і ПР}}^i$ – скоректована питома трудомісткість ТО і ПР автомобілів даної групи, люд·год/1000.

Річний обсяг прибирально-мийних робіт для однієї групи визначається на основі разової трудомісткості цього виду робіт за один заїзд на СТО. Трудомісткість прибирально-мийних робіт перед виконанням ТО і ПР ($T_{\text{п-м(ТО)}}^i$) визначається за формулою:

$$T_{\text{п-м(ТО)}}^i = A_{\text{авт}}^i \cdot n_{\text{ТО і ПР}}^p \cdot t_{\text{п-м}}^i, \quad (2.4)$$

де $n_{\text{ТО і ПР}}^p, n_{\text{п-м}}^p$ – частота заїздів одного автомобіля, що обслуговується на СТО, відповідно для виконання робіт ТО і ПР та прибирально-мийних робіт протягом року;

$t_{п-м}^i$ – разова трудомісткість прибирально-мийних робіт одного автомобіля даної групи, люд·год.

Річний обсяг робіт антикорозійної обробки визначається одночасно для всіх груп автомобілів на основі разової трудомісткості цього виду робіт за один заїзд на СТО:

$$T_{a-к} = A_{авт} \cdot n_{a-к}^p \cdot t_{a-к}, \quad (2.5)$$

де $n_{a-к}^p$ – частота заїздів одного автомобіля, що обслуговується на СТО, для виконання робіт антикорозійної обробки автомобілів протягом року;

$t_{a-к}$ – разова трудомісткість антикорозійних робіт одного автомобіля (однакова для всіх груп автомобілів), люд·год.

Річний обсяг робіт приймання і видачі для однієї групи визначається на основі загальної кількості заїздів автомобілів на СТО для виконання різних видів робіт:

$$T_{п-в}^i = A_{авт}^i \cdot (n_{ТО і ПР}^p + n_{a-к}^p) \cdot t_{п-в}^i, \quad (2.6)$$

де $t_{п-в}^i$ – разова трудомісткість робіт приймання-видачі одного автомобіля даної групи, люд·год.

Річна трудомісткість робіт T_i кожного виду для всіх груп автомобілів, що обслуговуються на СТО, визначається як сума трудомісткості робіт кожної окремої групи:

$$T_i = T_i^I + T_i^{II} + T_i^{III}. \quad (2.7)$$

Річний обсяг допоміжних робіт на СТО визначається як частина від загального обсягу робіт на СТО:

$$T_{доп} = (T_{ТО і ПР} + T_{п-м(ТО)} + T_{a-к} + T_{п-в}) \cdot \frac{C_{доп}}{100}, \quad (2.8)$$

де $C_{доп}$ – доля (%) допоміжних робіт від загальної трудомісткості (приймається рівним 15...20);

$T_{ТО і ПР}$, $T_{п-м(ТО)}$, $T_{a-к}$, $T_{п-в}$ – річна трудомісткість відповідно робіт ТО і ПР, прибирально-мийних робіт перед ТО і ПР, робіт антикорозійної обробки та приймання-видачі автомобілів;

Розрахунок річного обсягу робіт ТО і ПР виконаний програмним способом. Результати розрахунків приведені в додатку А.

2.2 Розрахунок чисельності робітників

Розрізняють явочну чисельність виконавців робіт $P_{я}$, потрібну для вико-

нання добової виробничої програми, і штатну чисельність $P_{ш}$, потрібну для виконання річної виробничої програми.

Кількість явочних і штатних ремонтно-обслуговуючих робітників залежить від обсягу робіт на даній ділянці (зоні, посту) і фонду робочого часу:

$$P_{я} = \frac{T_i}{\Phi_{р.м.}}; \quad P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{в.р.}}, \quad (2.9)$$

де T_i – річний обсяг робіт на ділянці (зоні, посту), люд-год;

$\Phi_{р.м.}$ – річний фонд часу робочого місця ремонтно-обслуговуючих робітників, год;

$\Phi_{в.р.}$ – річний ефективний фонд часу робітника з урахуванням трудових втрат, спричинених хворобою, виконанням державних обов'язків, відпусткою тощо, год.

Розрахунок чисельності робітників виконаний програмним способом. Результати розрахунків приведені в додатку А.

2.3 Розрахунок кількості постів ТО і ПР

Розрахункова мінімальна кількість постів ТО і ПР визначається за формулою:

$$X_i = \frac{T_i \cdot K_H}{D_p \cdot c \cdot \tau_{зм} \cdot P_{п} \cdot \eta_{п}}, \quad (2.10)$$

де T_i – річна трудомісткість робіт відповідного виду, люд.-год;

K_H – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів (приймається рівним 1,15);

D_p – число днів роботи СТО, дні;

c – число робочих змін протягом доби;

$\tau_{зм}$ – тривалість робочої зміни, год;

$P_{п}$ – середнє число робітників, що одночасно працюють на посту;

$\eta_{п}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста.

Розрахунок кількості постів виконаний програмним способом. Результати розрахунків приведені в додатку А.

2.4 Розподіл робіт ТО і ПР за видами та місцем виконання

Річний обсяг робіт ТО і ПР автомобілів розподіляється за видами робіт та місцем їх виконання.

Розподіл виконується згідно з ОНТП-01-91 у відсотковому відношенні:

$$T_{в,р} = T_{ТО і ПР} \cdot \frac{C_{в,р}}{100}, \quad (2.11)$$

де $T_{в,р}$ – розрахункова трудомісткість окремого виду робіт, люд.-год;

$T_{ТО і ПР}$ – річна трудомісткість робіт ТО і ПР, люд.-год;

$C_{в,р}$ – частка (%) окремого виду робіт від річної трудомісткості робіт ТО і ПР

Для кожного виду робіт визначається необхідна чисельність виробничих робітників $P_{я}$ та кількістю робочих постів X .

Розподіл робіт ТО і ПР за видами та місцем виконання виконаний програмним способом. Результати розрахунків приведені в додатку А.

2.5 Організація виробничих підрозділів підприємства

Для можливості вибору виробничого підрозділу в якому повинні виконуватись операції заданого технологічного процесу необхідно виконати процедуру організації виробничих підрозділів підприємства в цілому.

Організація окремих виробничих підрозділів АТП чи СТО виконується на основі аналізу розподілу робіт ТО і ПР за видами і місцем виконання у такій послідовності:

1. Визначаємо види робіт ТО і ПР, котрі плануються виконувати на підприємстві, і види робіт, виконання котрих є недоцільне в умовах даного сервісу.

2. Об'єднуємо різні види робіт ТО і ПР, схожі за технологією виконання. Об'єднання різних видів робіт виконуємо в разі малої їх трудомісткості, коли недоцільно кожен вид робіт виконувати в окремому приміщенні.

3. Визначаємо перелік необхідних виробничих підрозділів підприємства, а також перелік робіт, котрі планується в них виконувати (призначаємо робоче місце для виконання конкретного виду робіт ТО і ПР на СТО).

4. З'ясовуємо загальну схему комплексної організації робіт, які проводяться в різних виробничих підрозділах та їх змісту, визначаємо виробничі зв'язки даного підрозділу з іншими підрозділами підприємства.

Формування виробничих підрозділів виконане програмним способом. Результати приведені в додатку Б.

3 РОЗРОБКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ MAZDA 6 В ЗОНІ ДІАГНОСТИКИ

3.1 Вибір виробничого підрозділу та загальна організація виробничого процесу

Згідно з темою проекту розробляється технологічний процес діагностування датчиків системи подачі палива автомобіля Mazda.

Місце виконання (виробничий підрозділ) діагностування датчиків системи подачі палива вибираємо виходячи з наступного:

- по-перше, на основі аналізу відмов і несправностей та можливих робіт діагностування датчиків системи подачі палива. Цей аналіз виконаний у першому розділі проекту;

- по-друге, базуючись на існуючих (сформованих) виробничих підрозділах підприємства, в яких можуть виконуватись діагностування датчиків системи подачі палива автомобіля.

Роботи діагностування датчиків системи подачі палива автомобіля доцільно проводити в окремо відведеній для цього зоні діагностики, яка включає в себе контрольні-діагностичні роботи (постові), регулювання кутів керованих коліс (постові)

Для реалізації технологічного процесу діагностування датчиків системи подачі використовуємо методи комп'ютерної діагностики та цифрові вимірювальні пристрої. Місце виконання робіт – зона діагностики.

Загальна організація виробничого процесу в зоні діагностики така. В зоні діагностики виконують операції діагностики автомобіля, які включають в себе розбирально-складальні, контрольні-діагностичні та перевірочні роботи.

Діагностика автомобіля - це плановий огляд машини, її тестування і аналіз різних електронних систем і приводних механізмів, після певного пробігу, що дозволяє визначити технічний стан автомобіля без потреби її розбирати, в певний момент часу. Вона дозволяє швидко і ефективно відновити машину в цілому, своєчасно виявити несправності, а також причини появи проблем і можливість якісно їх усунути.

Перш за все, подібна процедура дозволяє отримати наступну інформацію:

- 1) Поточний стан автомобіля;
- 2) Можливі резерви для оптимізації машини;
- 3) Потрібний об'єм та вид роботи, щодо відновлення роботи вузла.

Діагностика автомобіля, проводиться в певній послідовності.

Першим кроком спеціаліст задає питання власнику автомобіля стосовно неполадок з авто (це звужує коло пошуку проблеми, та допомагає швидше локалізувати причину). Далі фахівець проводить комплекс робіт, для визначення можливих поломок. Він включає в себе:

- 1) Виконання тест-драйву (для виявлення можливих причин поломки);
- 2) Комп'ютерне діагностування. До ЕБК, через діагностичний роз'єм, підк-

лючають автосканер, за допомогою котрого можливо зчитати та проаналізувати потрібну інформацію;

3) Інтерпретацію даних, виведених на екрані комп'ютера.

3.2 Організація робочих місць у виробничому підрозділі

Розподіл робіт в межах зони діагностики виконується між робочими місцями і виконавцями. Всі роботи з діагностування автомобіля виконуються в одному приміщенні. До розподілу беремо загальну трудомісткість контрольно-діагностичних та регулювальних робіт, яка складає 5488.40 люд.-год. Розподіл виконуємо в такому порядку:

1. Попередньо складаємо відомість технологічного обладнання. При цьому необхідно врахувати види робіт, які планується виконувати в межах даної дільниці.

2. Виконуємо попереднє планування дільниці, користуючись типовими планами дільниць ПР, на основі загального виробничого процесу, з розташуванням вибраного технологічного обладнання.

3. Визначаємо кількість і розташування робочих місць у приміщенні та перелік і орієнтовні обсяги робіт, які планується виконувати на кожному робочому місці.

4. Виходячи з орієнтовного обсягу робіт, визначаємо розрахункову кількість робітників на кожне робоче місце (аналогічно визначенню чисельності робітників для цілої дільниці). Якщо розрахункова кількість робітників на одному робочому місці менша одиниці, то один робітник закріплюється за кількома робочими місцями. Для організації робочих місць у виробничих підрозділах враховується явочна чисельність робітників.

5. Групуючи трудомісткості виконання різних робіт, домагаємося того, щоб кількість виконавців на робочих місцях була близька до цілого числа. Користуючись тарифно-кваліфікаційними довідниками вибираємо необхідні спеціальності і розряди робітників.

Таблиця 3.1 – Організація робочих місць в зоні діагностики

Номер поста	Номер робочого місця	Місце виконання	Вид робіт на робочому місці, агрегати і системи, які обслуговуються	Трудомісткість на роб. місці		Число виконавців, чел.	Спеціальність, розряд
				%	люд.-год		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Зверху автомобіля	Діагностика системи подачі палива. Електротехнічні роботи.	60	3293.04	1	автоелектрик IV р

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
	2	В салоні автомобіля	Зчитування параметрів з ЕБК. Сканування кодів помилок.	20	1097.68	1	автоелектрик IV р
	3	Біля слюсарного верстата	Діагностика та перепрошивання ЕБК	15	823.26	1	автоелектрик IV р
			Діагностування датчика температури охолоджувальної рідини	5	274.42		
	Разом на посту			100	5488,40		

3.3 Підбір технологічного обладнання

Технологічне обладнання – представляє собою оснащення виробничих зон підприємства, яке призначене для механізації технологічних процесів технічного обслуговування та поточного ремонту автомобільної техніки.

На постах зон ТО, ПР, діагностики, а також для ремонтних дільниць, виходячи з умов забезпечення технологічного процесу приймається необхідне обладнання.

Все обладнання необхідно поділити на чотири групи:

1) підйомно-транспортне і підйомно-оглядове обладнання – призначене для піднімання і транспортування важких агрегатів і вузлів автомобілів, а також для піднімання й огляду самих автомобілів та проведення робіт ТО і ПР знизу і збоку автомобіля;

2) основне технологічне обладнання і прилади – стаціонарні, пересувні та переносні стенди, верстати і прилади (загальновиробничі і спеціалізовані), діагностичне обладнання, ремонтне обладнання, мийні установки та ін.;

3) організаційна оснастка і допоміжне обладнання – верстаки, столи, шафи, стелажі, ящики, підставки, цистерни, посудини, пожежні щити, вогнегасники, електророзподільні щити, майданчики та ін.;

4) пристрої та інструменти – універсальні та спеціалізовані пристрої для виконання окремих операцій, універсальні та спеціалізовані комплекти інструментів, різноманітні універсальні та спеціалізовані інструменти та ін.

Підбір технологічного обладнання виконаний програмним способом. Результати приведені в додатку В.

3.4 Розробка схеми технологічного планування

Схема технологічного планування передбачає схему розташування у приміщенні виробничого підрозділу технологічного обладнання та робочих місць у

відповідному масштабі.

Площа орієнтовних зон ТО, ПР та діагностування ДТЗ обраховується за формулою:

$$F_3 = (F_a \cdot X_{\text{п}} + \sum F_{\text{об}}) \cdot K_{\text{щп}}, \quad (3.1)$$

де F_a – площа одного автомобіля, найбільшого за габаритами, м²;

$X_{\text{п}}$ – розрахункове число постів у відповідній зоні;

$\sum F_{\text{об}}$ – сумарна площа виробничого обладнання, розташованого поза площею, зайнятою автомобілями, м²;

$K_{\text{щп}}$ – коефіцієнт щільності розташування постів (приймається рівним 4...6. Менші значення $K_{\text{щп}}$ вибираються для великогабаритних ДТЗ і при числі постів не більше 10).

Площі виробничих дільниць ПР визначаються сумарною площею виробничого обладнання та щільністю його розташування:

$$F_d = K_{\text{щ}} \cdot \sum F_{\text{об}}, \quad (3.2)$$

де $K_{\text{щ}}$ – коефіцієнт щільності розташування обладнання.

Параметри приміщення виробничого підрозділу визначені програмним способом. Результати приведені в додатку В. Схема технологічного планування приведена в додатку Г.

3.5 Варіантний пошук методів і способів реалізації технологічного процесу

На основі аналізу типових несправностей системи подачі палива, виконаних в першому розділі визначаємо найбільш раціональні способи відновлення його працездатності. Такими способами можуть бути: повна заміна окремого вузла, заміна конкретних деталей, а також обробка слюсарно-механічним способом, опрацювання тиском, наплавлення, зварювання, нанесення гальванічного покриття, спаювання, використання матеріалів синтетичного походження та ін.

Вибрані методи і способи відновлення працездатності повинні відповідати вибраному технологічному обладнанню і є основою для розробки маршрутної та операційної технології.

В зоні поточного ремонту деталі системи подачі палива не відновлюються. Тут виконуються роботи тільки по заміні несправних деталей. Відновлення деталей двигуна виконується в агрегатній дільниці (ремонт двигунів) або слюсарно-механічній дільниці.

Порушення функціоналу системи призводить до припинення подачі палива у камеру згорання а також до його великої витрати. Діагностика системи впорскування - це перший крок при ремонті паливної системи. Неполадки системи

призводять до порушення пропорцій складу робочої суміші.

Переважає більшість несправностей системи подачі палива викликається відмовою таких датчиків:



Рисунок 3.1 - Датчик положення колінчастого валу

Беручи за основу інформацію, що надходить від датчика синхронізації, ЕБК змінює основні параметри запалювання та роботи двигуна. Отже при несправності датчик, а також при збої в його роботі, обов'язково постраждає стабільність роботи двигна. Зазвичай виникають наступні симптоми несправності датчика: нестійка робота двигуна в різних режимах; проблеми з пуском двигуна; відсутність іскри на свічках; наявність детонації двигуна; при збільшенні навантаження на двигун з'являється детонація двигуна при цьому потужність двигуна знижується; світиться лампочка Check Engine на панелі приладів. Ознаки, котрі проявляються через поломку датчик колінчастого валу схожі на ряд інших проблем. Тому не можна сказати, що проблема в самому двигуні трапляються саме через надходження неправильних даних про становище клонували в електронний блок керування. Щоб в цьому переконатися чи спростувати це твердження, необхідно виконати перевірку датчика.



Рисунок 3.2 - Датчик положення дросельної заслінки

Незалежно від типу датчика, визначити його несправність можна за такими ознаками:

1. Мотор нестабільно працює та глохне на холостому ході;
2. При натисканні на педаль акселератора двигун перегазовує або глухне;
3. Зниження динаміки двигуна, особливо на низьких передачах;
4. Підвищився витрата палива;
5. Мотор мимовільно глухне на нейтральній передачі.

Залежно від того, який тип датчика використовується на автомобілі, можна виділити основні проблеми, з якими вони схильні. Бюджетні плівковий-резистивні датчики положення дросельної заслінки найчастіше виходять з ладу через знос резистивного шару механічним шляхом. Так при роботі може бути зношений движок датчика. Ще однією розповсюдженою причиною виходу з ладу плівковий-резистивного варіанта датчика є потрапляння на нього бруду, яка приводить в непридатність робочу поверхню. Безконтактні ДПДЗ найчастіше виходять з ладу через механічну поломку рухомого вузла. Також серед типових несправностей можна виділити несправності в роботі електронного перетворювача одержуваних магнітних сигналів в постійну напругу.

В залежності від умов виникнення помилки P0120, буде варіюватися алгоритм усунення несправності. Оскільки умов не дуже багато, потрібно притримуватися такої послідовності, щоб максимально швидко виявити і усунути несправність.

Діагностика датчика дросельної заслінки. Практично на всіх сучасних автомобілях датчик положення дросельної заслінки є частиною заслінки, тобто для діагностики датчика потрібно демонтувати весь вузол, що має на увазі практично повний розбір двигуна. Виконувати таку роботу рекомендується фахівцям, оскільки і для діагностики потрібно спеціальне обладнання. Оскільки замінити датчик, об'єднаний з дросельною заслінкою, неможливо, при його виході з ладу доведеться міняти весь вузол;

Перевірка дросельної заслінки. Найчастіше причиною помилки P0120 є не сам датчик, а саме дросельна заслінка, яка може бути забруднена або на її робочих елементах присутні сильні відкладення іржі / сміття. У такій ситуації потрібно прочистити дросельну заслінку, наприклад, використовуючи спеціальні склади для чищення карбюраторів. Крім чищення дросельної заслінки, потрібно переконатися, що поворотна пружина і сама заслінка в нормальному стані, тобто вони виконують свої функції не мають видимих фізичних ушкоджень. Якщо заслінка пошкоджена, доведеться її замінити;

Діагностика електричного кола датчика. За допомогою діагностичного сканера перевіряються обидві ланцюга, які йдуть від датчика положення дросельної заслінки. Отримані результати напруги при різних оборотах двигуна порівнюються з оптимальними значеннями, зазначеними в керівництві з технічної експлуатації конкретної моделі автомобіля;

Діагностика електронного блоку управління. За допомогою спеціальних

діагностичних інструментів можна перевірити роботу ЕБК. Зазвичай, якщо помилка P0120 виникає саме через збій програмного забезпечення електронного блоку управління, вона супроводжується ще рядом помилок.



Рисунок 3.3 - Датчик температури охолоджуючої рідини

Датчик температури охолоджуючої рідини - від його свідчень регулюються різні параметри роботи мотора: кут випередження запалювання, процентне співвідношення палива в робочій суміші. При русі можливий перегрів двигуна з істотним зниженням потужності і появою детонації.

Найпростіше діагностувати наявність проблеми з датчиком температури охолоджуючої рідини по його зовнішньому вигляду. У більшості випадків він виходить з ладу через пошкодження, яке може бути механічним або корозійним. Якщо у датчика тріснув корпус, про його стабільній роботі можна забути.

При цьому вийти з ладу може і сам термістор, розміщений в корпусі, і на несправність датчика температури охолоджуючої рідини в даному випадку буде вказувати: Контрольна лампа, що сигналізує водієві про перегрів двигуна; помітне підвищення витрат на бензин; проблеми з мотором: складності з пуском, мимовільна зупинка, нестабільність холостих обертів і інші несправності;

При виявленню несправності датчика температури охолоджуючої рідини, раціональніше всього буде його заміна. Оскільки ціна данного датчика мала, особливо для розповсюджених моделей автомобілів. Якщо буде на те потреба, можна провести його огляд та діагностику, щоб переконатися в тому, що дійсно датчик є корнем проблем.

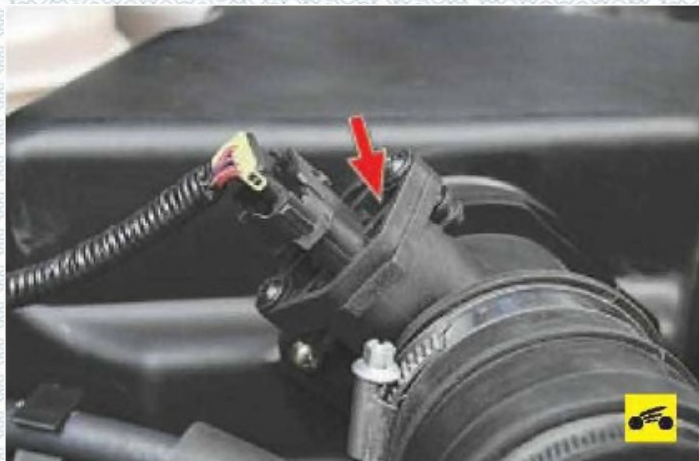


Рисунок 3.4 - Комбінований датчик масової витрати і температури повітря

Комбінований датчик масової витрати і температури повітря, що поступає - при відмові функції вимірювання температури збільшення витрати палива, підвищення рівня токсичності відпрацьованих газів, а при відмові функції вимірювання витрати збільшення витрати палива, значне погіршення динаміки, проблеми з пуском двигуна;

При зчитуванні помилок з електронного блоку управління, діагност може зіткнутися з помилкою P0100, яка сигналізує про наявність проблем в електричному ланцюзі датчика масової витрати повітря автомобільного двигуна. Часто ця помилка супроводжується подібними кодами P0101-P0104. Весь цей список помилок вказує на проблему з ДМВП двигуна. Дані помилки не є критичними, і з ними можна експлуатувати автомобіль. Але, щоб уникнути більш серйозних проблем, а разом з тим і усунути симптоми даної проблеми, краще потурбуватися усуненням помилки

Розглянемо найбільш поширені причини помилки P0100 по порядку частоти їх виникнення:

Окислення контактів датчика масової витрати повітря. Якщо автомобіль експлуатується протягом тривалого часу, окислення і забруднення контактів різних датчиків - це нормальна ситуація. Роз'єм може кілька років перебувати в нерухомому стані, і при цьому на ньому будуть осідати залишки вологи з навколишнього середовища. Це призведе до появи окислів, які перешкоджають нормальному проходженню сигналу від датчика до електронного блоку управління. До цієї ж категорії причин можна віднести розбиті контактні площадки;

Проблеми з ізоляцією проводки або обрив проводки. Як і в описаному вище випадку, даної проблеми схильні старі автомобілі. Згодом експлуатації дроти перетіраються або рвуться - це нормальна ситуація. Це призводить до проблем з

передачею інформації з датчика на електронний блок управління. Також може появилися пошкодження ізоляція проводу - це призведе до того, що в ланцюзі виникне коротке замикання через зіткнення оголених проводів між собою;

Забруднення датчика. Проблема, яку можна вважати поширеною для датчика масової витрати повітря. Він встановлений в такому місці, де на нього не потрапила вода значна кількість сміття і осідати пил. Якщо на електричну спіраль датчика осяде велику кількість пилу, це призведе до передачі з його боку на електронний блок управління некоректної інформації;



Рисунок 3.5 - Лямбда-зонд

Помилка P0130, яка безпосередньо позначається на роботі двигуна, вказує на те, що є перебої з напругою в ланцюзі датчика кисню. Наслідки від цього більш за все помітні на високих обертах роботи автомобільного двигуна. Водія очікують наступні неприємності: втрата в динаміці - автомобіль почне повільніше набирати швидкість, підвищена витрата пального, нестійка робота ДВЗ на високих оборотах, і навіть при посиленні впливу на педаль акселератора зміни не відбуваються.

Помилка P0133 показує нам про несправності с першим датчиком кисню, а конкретніше його проблеми з швидкодією (сповільнена відповідь на запити ЕБК). Для визначення помилки P0133 електронний блок керування автомобіля, повинен виконати декілька умов. В залежності від марки автомобіля, причини появи даної помилки будуть варіюватися, тому що завод-виробник сам закладає програмну модель ЕБК. Головна вимога для появи помилки P0133 є збільшений час відповіді від датчика зміни стану паливо-повітряної суміші із збагаченої на збіднену. Якщо він перевищує відмітку в 1,75 секунд та присутні ряд інших ознак, то виникає ця помилка.

Таблиця 3.2 – Вибір способів відновлення роботоздатності системи подачі палива

Вибраний спосіб відновлення роботоздатності	Типова несправність							
	Вихід з ладу бензонасоса	Вихід з ладу витратоміра повітря	Вихід з ладу датчика температури охолоджувальної рідини.	Вихід з ладу датчика положення дросельної заслінки	Вихід з ладу регулятора тиску палива	Негерметичність паливопроводів	Вихід з ладу датчика положення колінчастого валу	Вихід з ладу лямбда зонда
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Заміна бензонасоса	•							
2. Перевірити повітряний фільтр на наявність забруднення та оцінити його ресурс		•						
3. Перевірити забруднення датчика		•						
4. Перевірити шлях, по якому проходить повітря. Можливо, датчик не дає хибну інформацію, і в камеру згорання надходить точно менше повітря, ніж потрібно, а причина цього може критися в елементах повітряних магістралей.		•						
5. Перевірити датчик температури охолоджуючої рідини можна в електрочайнику, вимірюючи опір датчика мультиметром при нагріванні			•					
6. Перевірка дросельної заслінки.				•				

Продовження таблиці 3.2

1	2	4	5				
7. Діагностика електричного кола датчика.			•				
8. Діагностика електронного блоку керування			•				
9. Перевірити правильність встановлення датчика			•				
10. Перевірку тиску пального на кожному її окремо взятій ділянці при різних режимах роботи силового агрегату, підключивши манометр до паливної рампи, при включенні запалювання можна дізнатися, який тиск в ній створюється, поки двигун не працює.				•			
11. Перевірити всі патрубки та місця підключення системи подачі палива.					•		
12. Заміна датчика						•	
13. Переконалися, що клеми датчика положення колінчастого валу не мають дефектів						•	
14. Перевірка проводки від датчика до ЕБК						•	
15. Тимчасово замінити датчик положення колінчастого на свідомо робочий, після чого скинути помилку з пам'яті ЕБУ і перевірити, чи не виникає вона знову. Якщо виникає, то проблема не в датчику.						•	

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
16. Перевірка датчика положення колінчастого вала за допомогою осцилографа							•
17. За допомогою діагностичного обладнання перевірити, яка напруга сигналу видається з датчика кисню. Воно повинно бути близько 450 мВ при включеному запалюванні автомобіля. При вимкненому запаленні воно повинно знаходитися на рівні в 150 мВ.							•
18. Переконайтеся, що немає проблем з гофрой вихлопної системи. Наряді автомобілів помилка P0133 виникне, якщо вона прогоріла.							•
19. Діагностика датчика дросельної заслінки.							•

3.6 Розробка і оптимізація маршрутної технології

Розробка структурної схеми технологічного процесу діагностики датчиків системи подачі палива передбачає оптимальний розподіл його на деякі операції, з визначенням послідовності та місця їх виконання (виробничі підрозділи, робочі пости, робочі місця), які змшені бути забезпечені чітко встановленим технологічним обладнанням та закріпленими за виконавцями робіт певної спеціальності і кваліфікації. Технологічний процес діагностування датчиків системи подачі палива являє собою сукупність окремих операцій, що виконуються планомірно і послідовно в часі являють собою послідовність технологічних дій. Кожна операція є закінченою частиною технологічного процесу, що виконується одним або декількома виконавцями на одному робочому місці. Структурна схема складається з окремих

блоків, які визначають сам технічний об'єкт, виробничий підрозділ, робоче місце, технологічну дію та поточні умови. Структурна схема приведена на рис. 4.6.

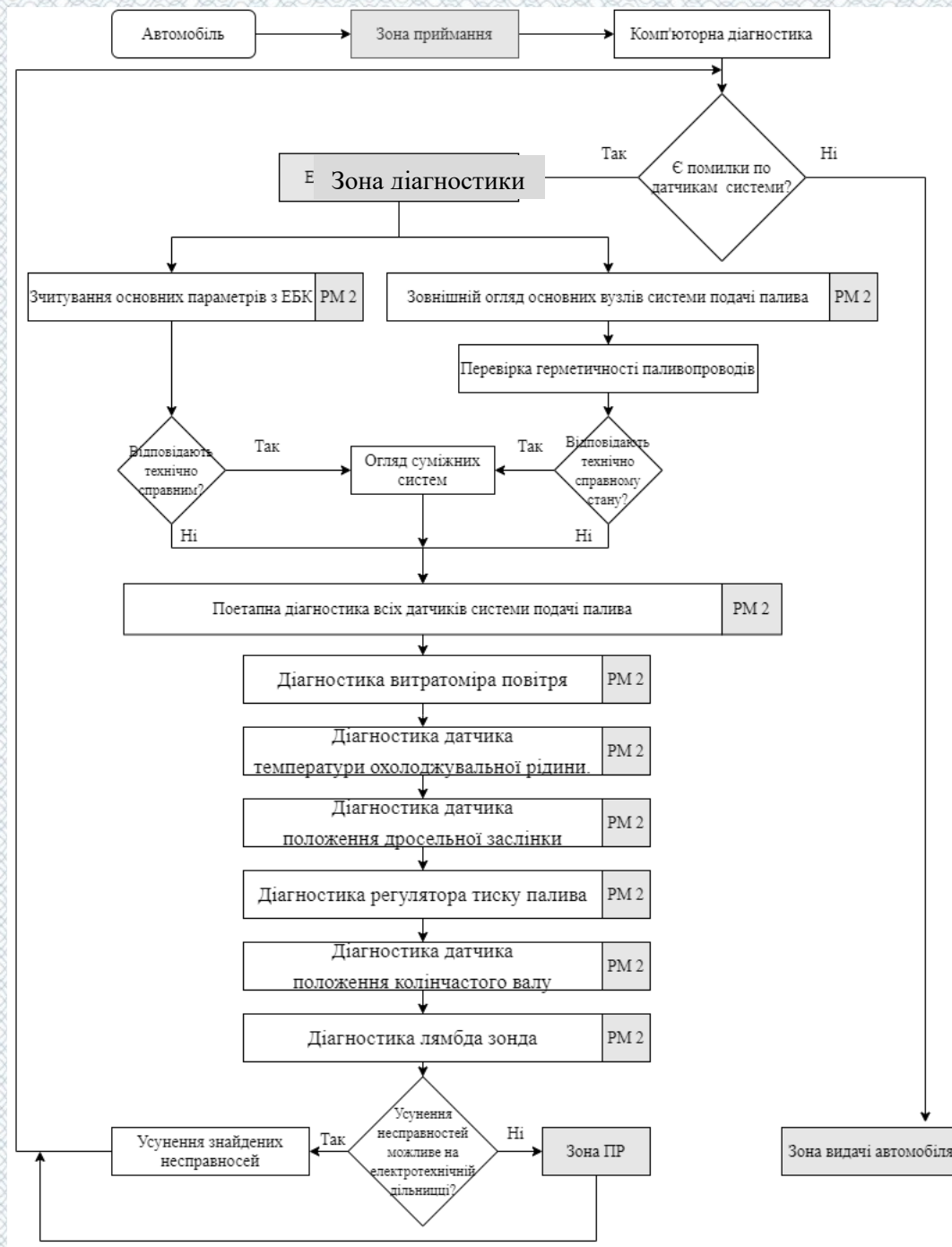


Рисунок 3.6 – Структурна схема діагностування датчиків системи подачі палива

Маршрутна технологія схематично зображує найбільш доцільний спосіб проведення певних технологічних операцій які складають певний технологічний процес. Маршрутна технологія корегується на базі структури, розробленого технологічного процесу і інтерпретується у вигляді маршрутної технологічної карти.

Маршрутна технологічна карта

Зміст робіт: Діагностування датчиків системи подачі пали

Зона (дільниця, пост): Електротехнічна дільниця

Число виконавців, спеціальність, розряд: Один, автоелектрик IV р.

Номер і назва операції	Номер робочого місця	Технологічне обладнання	Організаційна оснастка	Пристрої та інструменти
1	2	3	4	5
1. Комп'ютерна діагностика	1			Launch X431 Pro
2. Зчитування основних параметрів з ЕБК	1		Осцилограф PicoScope 3000	Launch X431 Pro
3. Зовнішній огляд основних вузлів системи подачі палива	2		-	Ліхтарик, зеркала
4. Перевірка герметичності паливопроводів	2			Набір авто-механіка
5. Діагностика витратоміра повітря	2			Мультиметр
6. Діагностика датчика температури охолоджуючої рідини	2			Електричний чайник, електронний термометр, мультиметр
7. Діагностика датчика положення дросельної заслінки	2			Мультиметр
8. Діагностика регулятора тиску палива	2			Манометр
9. Діагностика датчика положення колінчастого вала	2			Осцилограф PicoScope 3000
10. Діагностика лямбда зонда	2			Мультиметр

3.7 Розробка і удосконалення операційної технології

Операційна технологія створюється задля відображення конкретних операцій одного технологічного процесу на визначеному робочому місці. Також враховується технічні умови та вказівки, пристрої та інструменти та назви переходів. Вони виконуються на основі завершеної і оптимізованої структури технологічного процесу і маршрутної технології.

Операційна технологічна карта №1

Зміст роботи (операція №7) Діагностика датчика положення дросельної заслінки


Зона (дільниця, пост) Діагностики

Трудомісткість, люд-год 1



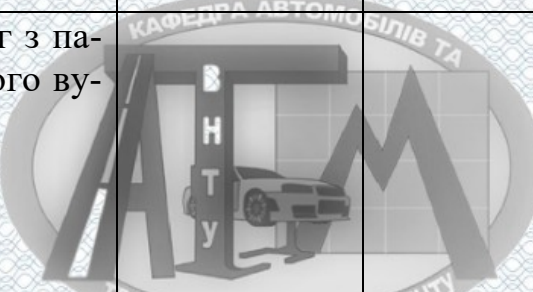


Число виконавців, спеціальність, розряд автоелектрик 4-го розряду

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання, оснастка	Пристрої та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3	4
1. Вимкніть двигун і усуньте перешкоди для легкого доступу до датчика положення дросельної заслінки.		Викрутка	У більшості випадків для цього буде потрібно зняти повітроводи повітряного фільтра з патрубка і прибрати шланги вентиляції;
2. Відключіть дроти, які підходять до ДПДЗ, найчастіше вони відстібаються.			
3. В датчика буде видно 3 контакти: живлення, маса і сигнал для блоку управління. Необхідно визначити, які з них за що відповідають.		Мультиметр, голочки	
4. Запустити двигун			






Продовження операційної карти №1

1	2	3	4
5. Підключити плюсову клему мультиметра до виходу живлення, а мінусову до виходу маси.		Мультиметр	Тестер повинен бути включений в режим виміру напруги. В даному вимірі повинно вийти значення близько 5 В.
6. Вимкнути запалення			
7. Перемкнути мультиметр на вимірювання опору		Мультиметр	
8. Закрити дросельну заслінку.			
9. Виміряти опір між контактами маси і сигналу для блоку управління.		Мультиметр	В результаті має вийти значення близько 1 кОм (можливі показання від 0,8 до 1,2 кОм);
10. Відкрити дросельну заслінку.			
11. Повторити вимірювання опору.		Мультиметр	Має вийти значення від 2,3 до 2,7 кОм.
12. Якщо в результаті діагностики був зроблений висновок про несправності датчика, потрібно замінити сам датчик чи вузол якщо він конструктивно зв'язаний з датчиком.			
13. Від'єднайте дрід від клеми «мінус» акумуляторної батареї.			
14. Послабте затяжку хомути кріплення		Викрутка	

Продовження операційної карти №1

1	2	3	4
<p>15. Від'єднати повітро-підвідний рукав від патрубка дросельного вузла і відвести рукав в бік.</p>			
<p>16. Ослабити кріплення відвідного шланги охолоджуючої рідини (хомут), стиснувши його пасатижами відігнути вушка, посуньте хомут по шлангу</p>		<p>Пасатижі</p>	
<p>17. Зніміть шланг з патрубка дросельного вузла.</p>			
<p>18. Аналогічно ослабте хомут і від'єднайте шланг підведення охолоджуючої рідини.</p>		<p>Пасатижі, пробки</p>	 <p>Якщо ви не зливали рідину з системи охолодження, щоб уникнути втрати рідини відразу ж заглушіть шланги заздалегідь підготовленими пробками або болтами відповідного розміру.</p>

Продовження операційної карти №1

1	2	3	4
19. Відіжміть фіксатор колодки джгута проводів і від'єднайте колодку від роз'єму датчика положення дросельної заслінки і крокового електродвигуна управління дросельною заслінкою.			
20. Зніміть чотири гвинти кріплення дросельного вузла до впускного колектору.		Головка 8 мм	
21. Зніміть дросельний вузол.			
22. Зніміть встановлену під його фланцем прокладку.			Сильно обтиснуту або надірвану прокладку замініть. 
23. Видаліть з порожнини впускної труби масло та інші забруднення.		Губка	
24. Встановіть новий дросельний вузол в порядку, зворотному зняттю.			Зверніть увагу на маркування дросельного вузла.



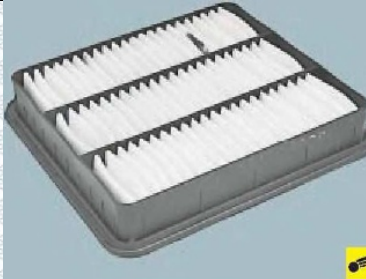
Операційна технологічна карта №2

Зміст роботи Заміна фільтруючого елемента повітряного фільтра

Зона (дільниця, пост) Діагностики

Трудомісткість, люд-год 0,5

Число виконавців, спеціальність, розряд автоелектрик 4-го розряду

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання, оснастка	Пристрої та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3	4
1. Виверніть два гвинти кріплення верхньої кришки корпусу повітряного фільтра		Викрутка	
2. Підніміть кришку і вийміть з корпусу фільтра фільтруючий елемент			
3. Огляньте фільтруючий елемент.		Компресор	 Продуйте його стисненим повітрям. Сильно забруднене фільтруючий елемент замініть новим
4. При необхідності слід видалити пил і бруд з корпусу повітряного фільтра.			
5. Встановіть фільтруючий елемент і кришку корпусу повітряного фільтра в порядку, зворотному зняттю		Викрутка	При експлуатації автомобіля в умовах підвищеної запиленості повітря рекомендуємо замінити фільтруючий елемент.




Операційна технологічна карта №3

Зміст роботи (операція №4) Перевірка герметичності паливопроводів

Зона (дільниця, пост) Діагностики

Трудомісткість, люд-год 0,6

Число виконавців, спеціальність, розряд автоелектрик 4-го розряду

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання, оснастка	Пристрої та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3	4
1. У моторному відсіку огляньте місце приєднання паливопроводу до паливної рампи.		Ліхтарик, дзеркальце	
2. Огляньте місце з'єднання форсунок з паливною рампою.		Ліхтарик, дзеркальце	
3. Огляньте захисні кожухи паливопроводів під днищем кузова.		Ліхтарик, дзеркальце	 <p>При виявленні яких-небудь ушкоджень або слідів палива зніміть захисні кожухи і огляньте паливопроводи. Пошкоджені паливопроводи і деталі кріплення замініть.</p>

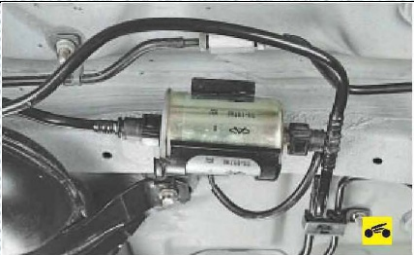




Операційна технологічна карта №4

Зміст роботи Заміна паливного фільтра


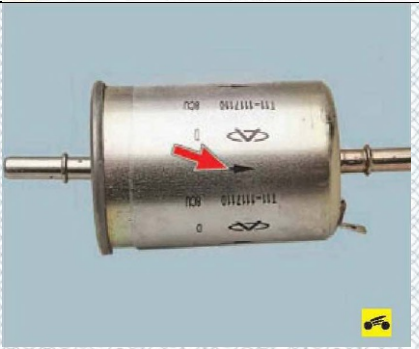
Зона (дільниця, пост) Діагностики

Трудомісткість, люд-год 0,5

Число виконавців, спеціальність, розряд автоелектрик 4-го розряду

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання, оснастка	Пристрої та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3	4
1. Знизьте тиск в системі подачі палива.			
2. Стисніть фіксатори і від'єднайте наконечник відвідного паливопроводу від фільтра.			
3. Аналогічно від'єднайте наконечник підвідного паливопроводу з іншого боку фільтра			
4. Від'єднайте колодку дроти від паливного фільтра.			
5. Відіжміть пружинний фіксатор кріплення.			

Продовження операційної карти №4

6. Зніміть паливний фільтр			
7. Встановіть новий паливний фільтр в порядку, зворотному зняттю, щоб стрілка на циліндричній частині корпусу фільтра збігалася з напрямком потоку палива.			 <p>Наконечники паливних шлангів підключайте до фільтра рухом вздовж штуцерів до замикання фіксаторів.</p>




Операційна технологічна карта №5

Зміст роботи Зняття, перевірка і установка форсунок

Зона (дільниця, пост) Агрегатна дільниця

Трудомісткість, люд-год 1,5

Число виконавців, спеціальність, розряд автоелектрик 4-го розряду

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання, оснастка	Пристрої та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3	4
1. Попередньо перевірте справність обмоток форсунок.		Пасатижі і автотестер	 <p>Для цього від'єднайте від форсунок колодки джгутів проводів, натиснувши на пружинні фіксатори</p>
2. Перевірте опір обмотки форсунки.		автотестер	У справної форсунки воно повинно бути 11-13 Ом. Якщо опір обмотки не відповідає нормі, замініть форсунку, так як вона неремонтопригодна.
3. Зніміть паливну рампу		Набір інструментів	
4. Піддягніть фіксатор форсунки		Викрутка	
5. Зніміть його з паливної рампи.			

Продовження операційної карти №5

<p>6. Вийміть хвостовик форсунки з отвору рампи. Аналогічно зніміть інші форсунки.</p>			
<p>7. При кожному знятті форсунок обов'язково замініть на них ущільнювальні кільця з боку паливної рампи і з боку розпилювача.</p>	<p>Ущільнювальні кільця</p>		
<p>8. Якщо встановлюєте колишні форсунки, акуратно промийте їх розпилювачі розчинником або очищувач карбюратора.</p>			



4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Проблемами, зв'язаними з забезпеченням здорових і безпечних умов на виробництві займається охорона праці. Правильна організація праці та виконання основних потреб систем стандартів безпеки праці та промислової санітарії сприяють безпечним умовам праці. При цьому поряд з величезним соціальним ефектом досягається і визначений економічний ефект. Складність задач, що стоять перед охороною праці, вимагає використання досягнень багатьох наукових дисциплін, прямо чи побічно зв'язаних із задачами створення здорових і безпечних умов праці. Велике значення має охорона праці у радіотехнічній галузі, так як більшість робіт, які проводяться в цій галузі, пов'язані з небезпечними факторами для життя людини. Більшість робіт з радіотехнічними пристроями пов'язана з можливістю ураження електричним струмом, а також можливістю отруєння шкідливими речовинами при складальних роботах. Тому в цій галузі обов'язково потрібні правила з охорони праці та техніки безпеки.

Завдання охорони праці:

- проектування підприємств, технологічних процесів і конструювання обладнання з обов'язковим виконанням вимог охорони праці;
- знаходження оптимальних співвідношень між різними факторами виробничого середовища, що дозволяє забезпечити мінімум несприятливого впливу їх на здоров'я працівників;
- встановлення, законодавче оформлення визначених норм кожного з несприятливих або небезпечних факторів, систематичний контроль за їх застосуванням;
- розробка конкретних заходів щодо покращення умов праці та забезпечення її безпеки на основі застосування у виробництві новітніх досягнень науки і техніки;
- застосування раціональних засобів захисту працівників від впливу несприятливих факторів виробничого середовища, а також втілення організаційних заходів, які нейтралізують або послаблюють ступінь їх впливу на організм людини;

4.1 Аналіз умов праці

ТО та ремонт на електротехнічній ділянці включає в себе послідовність технологічних операцій, котрі виконуються за допомогою різноманітних електричних та механічних приладів. Відповідно при не вірному і невмілому користуванні інструментами та приладами, без дотримання правил техніки безпеки, можливі різного роду травми, оскільки на СТО існують шкідливі і небезпечні фактори виробництва. До таких факторів можна віднести

Шкідливі :

- шум та вібрація
- не сприятливий мікроклімат
- фізична та розумова перенапруга, спричинена одноманітністю праці та

зосередження уваги

- загазованість відпрацьованими газами

Небезпечні :

- несправний Інструмент
- падіння автомобіля з підйомника
- наїзд автомобіля
- отруєння вихлопними газами
- безпека враження струмом

4.2 Виробнича санітарія

При аналізі планування робочого місця враховуються наступні показники: раціональність використання виробничої площі; санітарні норми площі, згідно яким на кожного робітника повинно доводитися не менше 4,5 м² виробничої площі і не менше 15 м³ об'єму виробничого приміщення; відповідність антропометричним показникам: висота робочої площі, виробничих меблів, розташування засобів управління, що забезпечують фізіологічно доцільну ; відповідність розстановки устаткування і оснащення нормам техніки безпеки і умовам праці.

Дане приміщення має параметри, які відповідають всім нормам техніки безпеки. Воно добре освітлюється, оснащене витяжками. Стіни та стеля пофарбовані в сірий колір, У легкодоступному місці є вогнегасник, робочі місця розташовано вздовж стін. Кількість працюючих 3 чоловіка.

Таблиця 4.1 – Характеристика електротехнічної дільниці

Назва приміщення	Висота, м	Довжина, м	Ширина, м	Місце розташування	Орієнтація вікон
Електротехнічна дільниця	4,5	10,5	13	м. Вінниця	Схід-Захід

Площа виробничого приміщення становить 136,5 м².

Отже на кожного працюючого площа становить 45,5 м², що задовольняє мінімальну допустиму норму. Об'єм приміщення складає 614,25 м³, вираховується за формулою (4.1).

$$V = a \cdot b \cdot c = 10,5 \cdot 13 \cdot 4,5 = 614,25 \text{ м}^3 \quad (4.1)$$

де a – довжина дільниці

b – ширина дільниці

c – висота дільниці

Отже, на кожного працюючого площа становить 204,75 м³, що задовільняє допустиму норму СНиП 1.02-18. Вхід людей здійснюється через ворота, завширшки 3000 мм, та висотою 2500 мм

Двері відкриваються назовні. Розміри меблів на робочих місцях, зокрема робочого столу, відповідають ДНАОП 0.00-1.3199.

4.3.1 Мікроклімат

Часта зміна мікроклімату в приміщенні може несприятливо впливати на здоров'я працівників.

Для контролю і підтримки належних умов праці використовується кондиціонер з іонізатором і зволожувачем повітря, який очищає повітря і регулює його температуру, вологість і швидкість руху в залежності від часу дня чи в разі зміни нормальних умов в залежності від показів датчиків чи просто вручну за побажанням працюючих.

Мікрокліматичні умови характеризуються поєднанням параметрів мікроклімату, які при тривалій дії на людину забезпечують зберігання нормально-го функціонального і теплового стану організму без напруження реакції терморегуляції, тобто відповідають ГОСТ 12.1.005 - 886.3: Ці параметри не залежно від пори року регулюються відповідним обладнанням - тобто кондиціонерами, системою обігріву СТО, та вентиляцією.

- температура - 20 °С,
- відносна вологість: 40 - 60 %.
- швидкість руху повітря: 0,15 - 0,3 м/с.

4.3.2 Освітлення

Комбіноване освітлення: загальне + місцеве забезпечує освітленість в робочій зоні 300 - 400 лк. Джерела світла: 36 Ватні світлодіодні світильники типу GLOBAL LINE 36W в кількості бшт, та додатково лампи на робочих місцях. Приміщення в денну пору освітлюються природним світлом через вікна в зовнішніх стінах. У стінах будівель світові прорізи роблять у вигляді окремих вікон. По периметру будівлі вікна розміщують симетрично. Проміжки між вікнами мають однакові розміри. Рами вікон зроблені подвійними. Кількість вікон – 2 шт., висота вікон — 2 м., ширина — 3 м. Роботи відносяться до IV “а” розряду зорових робіт (таб. 4.2)

Таблиця 4.2 – Характеристика зорових робіт користувачів ЕОМ

Розряд і підрозряд зорової роботи	Робочі місця і поверхні
1	2
III “б”	Робочі столи інженерів-електронщиків з ремонту і налагодження блоків ЕОМ; монтажні схеми
III “г”	Пульти ЕОМ, дисплеї

Продовження таблиці 4.2

1	2
IV “а”	Робочі місця електромеханіків ремонтної майстерні, пульти перфораційних машин, механічна ремонтна майстерня
IV “б”	Машинні зали, кімнати підготовки інформації, приміщення перевірки ТЕЗів

4.3.3 Шум і вібрація

Шум в даному приміщенні на робочих місцях створюється двигунами, компресором повітря, а також проникає зовні через вікна та двері. Для зменшення шуму і впливу вібрації на робочому місці інструмент і пристосування оснащуються спеціальними глушниками і антивібраційними накладками, і не перевищують шум $L \leq 80$ Дц

Таблиця 4.3 - Залежність припустимого рівня шуму від характеристики приміщення

Характеристика приміщення	Рівень звуку, дБ А
Приміщення конструкторських бюро, програмістів обчислювальних машин, лабораторій для теоретичних та дослідних робіт	50
Приміщення керування, робочі кімнати	60
Постійні робочі місця і робочі зони у виробничих приміщеннях і на території підприємств	80

Планування і забудову територій населених пунктів, проектування будинків і споруд різного призначення, лінійних об'єктів інженернотранспортної інфраструктури тощо потрібно здійснювати згідно з вимогами ДСП 173, ДБН 360, ДБН А.2.2-1, ДБН Б.2.4-1, ДБН В.2.2-3, ДБН В.2.2-4, ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-10, ДБН В.2.2-15, ДБН В.2.2-16, ДБН В.2.2-20, ДБН В.2.2-24, ДБН В.2.3-4 та чинних нормативних документів і законодавчих актів України [1- 3] щодо забезпечення захисту людей від шкідливого впливу шуму.

На даній дільниці шум нормується за вимогами СН 11.02 - 73 і відповідає його вимогам.

Захист від шуму із застосуванням будівельно-акустичних засобів проектується на основі визначеного (за результатами акустичного розрахунку або інструментальних вимірювань) необхідного зниження рівнів шуму джерел до допустимих величин, передбачаючи у загальному випадку такі заходи: а) у цехах і на території промислових підприємств:

1) раціональне архітектурно-планувальне рішення генерального плану підприємства, його окремих цехів і приміщень, яке передбачає максимально можливе віддалення об'єктів, що потребують захисту від шуму (лабораторноконструкторських корпусів, обчислювальних центрів, адміністративних будинків управління тощо), від особливо шумних джерел (випробувальних стендів авіаційних двигунів, газотурбінних установок, компресорних станцій тощо); розміщення допоміжного обладнання (машинних залів, насосних станцій, вентиляційних камер тощо) в окремих приміщеннях, ізольованих від основних цехів; максимально можливе віддалення тихих і малошумних приміщень від приміщень з інтенсивними джерелами шуму всередині будівлі; раціональне розміщення технологічного обладнання і робочих місць, організація захищених від шуму зон для відпочинку;

2) застосування організаційно-технічних заходів, які передбачають застосування малошумного технологічного обладнання і малошумних технологічних процесів, оснащення машин і механізмів засобами дистанційного управління і автоматичного контролю, змінення способів обробки і транспортування матеріалів тощо;

3) застосування внутрішніх і зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель (перекриттів, стін, перегородок, дверей, воріт, вікон, технологічних прорізів) з достатньою звукоізоляцією, що забезпечує необхідне зниження шуму, що проникає крізь огорожі;

4) застосування звукопоглинальних конструкцій (звукопоглинального облицювання) в шумних приміщеннях;

5) застосування у приміщеннях з інтенсивними джерелами шуму звукоізолювальних кабін спостереження і дистанційного управління та спеціальних боксів для найбільш шумного обладнання;

6) застосування звукоізолювальних кожухів на шумних агрегатах;

7) застосування акустичних екранів, вигоронок;

8) застосування глушників шуму в системах вентиляції, кондиціонування повітря та в інших аерогазодинамічних установках;

9) віброізоляцію технологічного обладнання, застосування самостійних віброізолюваних фундаментів під устаткування із значними динамічними навантаженнями, віброізоляцію трубопроводів інженерних мереж;

10) застосування вібропоглинальних покриттів на тонкі віброуючі поверхні технологічного обладнання;

4.4 Техніка безпеки

До роботи в приміщенні допускаються особи, які пройшли інструктаж з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, ознайомленні з правилами поведінки при аваріях, яким виповнилося 18 років, що пройшли медичний огляд і придатні за станом здоров'я для виконання даної роботи, що вивчили технологічні процеси, які використовуються на виробництві і безпечні прийоми робіт.

Навчання працівників безпечним прийомам праці проводиться у формі ле-

кцій, інструктажів та спеціальних навчань з послідуочим закріпленням на практиці. Також проводиться навчання (перевірка знань) посадових осіб, підвищення кваліфікації.

4.4.1 Електробезпека

Приміщення відноситься до II категорії електробезпеки з підвищеною небезпекою ураження людини електричним струмом, згідно з ГОСТ 12.1.018-86. У приміщенні гранично - допустимий рівень напруги діючого електричного поля 380 В. Використовуваний рівень напруги дорівнює 380/220В.

Для забезпечення безпеки, клеми введення електроенергії до робочого місця захищені від випадкового дотику. Штепсельні роз'єми, а також закладення дротів і кабелів в електроінструментах суворо відповідають технічним вимогам.

Напруга місцевого освітлення, електропаяльників не перевищує — 36 В.. Стенди, корпуси апаратури заземлені і занулені. Захисне відключення присутнє на кожному робочому місці для запобігання електротравм.

При виконанні робіт використовуються блоки живлення з напругою до 36 В, та живлення від мережі 220 В і частотою 50Гц. Від отруєння вихлопними газами на вихлопну трубу працюючого двигуна надівається кожух, який виводить вихлопні гази на вулицю, від наїзду автомобіля встановлюють противідкатні башмаки, а підйомники, які піднімають автомобілі перевіряються і проходять контроль раз на рік.

4.5 Пожежна безпека

По вибухо- та пожежонебезпеці приміщення відноситься до категорії В, згідно ОНТП 24-86 (в виробництві є тверді горючі речовини і матеріали). В приміщеннях I і II ступенів вогнестійкості при категорії пожежної небезпеки виробництва в СНП II-90-81 встановлені обов'язкові розміри евакуаційних шляхів і виходів з приміщень, розміри коридорів і виходів з коридору назовні.

Джерелами пожеж в даному випадку можуть бути газобалонні установки, пристрої електроживлення, кондиціонер, компресор де в результаті різних порушень утворюються перегріті елементи, електричні іскри і дуги, які здатні викликати загорання горючих речовин. Тому дані стенди і прилади проходять своєчасну перевірку згідно ПТЕ і ПТБ.

Для забезпечення евакуації працюючих у разі виникнення пожежі, та для її локалізації у приміщенні є:

- вогнегасники типу ВВ-5 шт та ВП-2 шт який придатний для гасіння пожеж електроприладів під напругою на відстані 1м ;
- ящик з піском біля приміщення СТО, бочка з водою, та протипожежні щити та лопати.

Так як будівля не обладнана блискавковідводами проектом пропонується провести розрахунок блискавкозахисту будівлі.

ВИСНОВКИ

Отже в даному дипломному проекті, я виконав виконав аналіз організації і технології діагностування датчиків системи подачі палива.

У першому розділі провів аналіз і охарактеризував об'єкт проектування. Розглянув фактори що впливають на зміну технічного стану автомобіля та розробив моделі взаємозв'язку основних параметрів об'єкту проектування. В кінці розділа було проаналізовано роботи ТО і ремонту системи подачі палива згідно сервісної документації

У другому розділі я розрахував річний обсяг робіт ТО і ПР, чисельність робітників та постів ТО і ПР, а також розподілив роботи ТО і ПР за видами та місцем виконання. Було розроблені організаційні рішення у виробничому підрозділі. Зокрема здійснив підбір технологічного обладнання та розробив схему технологічного планування

У третьому розділі я розробив технологічний процес діагностики системи живлення двигуна автомобіля Mazda 6. Створив маршрутну та операційну технології.

У четвертому розділі проведений аналіз охорони праці на підприємстві.

Набуті в ході виконання дипломного проекту навички можуть знадобитися мені в майбутньому.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрусенко і С. І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств : навч. посіб. / Андрусенко С. І., Білецький В. О., Бортницький П. І. ; за ред. проф. С. І. Андрусенка. – К. : Каравела, 2009. – 368 с.
2. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам : ГОСТ 2.105-95. – К. : Госстандарт України, 1996. – 29 с. – (Нормативные директивные правовые документы).
3. Законодавство України про автомобільний транспорт : збірник законодавчих актів : станом на 1 травня 2005 р. / Верховна Рада України. – К. : Парламентське видавництво, 2005. – 140 с. – (Нормативні правові документи).
4. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : організація і управління : підручник / О. А. Лудченко. – К. : Знання, 2004. – 478 с.
5. Кукурудзяк Ю. Ю. Дипломне проектування виробничих підрозділів підприємств автомобільного транспорту. : навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, О. В. Рудь, Л. В. Кукурудзяк – Вінниця : ПП "Едельвейс і К", 2010. – 336 с.
6. Кукурудзяк, Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР : навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 198 с.
7. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів : технологія : підручник / О. А. Лудченко. – К. : Вища шк., 2007. – 527 с. : іл.
8. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта : ОНТП-01-91. – М. : Гипроавтотранс, 1991. – 184 с. – (Нормативные директивные правовые документы).
9. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К. : Мінтранс України, 1998. – 16 с. – (Нормативний документ Мінтрансу України).
10. Autoscan.com.ua [Електронний ресурс] : [Інтернет-сайт]. - Електронні данні. - Режим доступу: <http://autoscan.com.ua/launch-x-431-pro.html> - Назва з екрана. (дата звернення: 01.04.2020)
11. Drive2.ru [Електронний ресурс] : [Інтернет-сайт]. - Електронні данні. - Режим доступу: <https://www.drive2.ru/l/8919264> - Назва з екрана. (дата звернення: 01.04.2020)
12. Automexanik.ru [Електронний ресурс] : [Інтернет-сайт]. - Електронні данні. - Режим доступу: <http://automexanik.ru/avtomobilnaya-elektronika/diagnostika-avtomobilya-s-pomoshhyu-noutbuka.html> - Назва з екрана. (дата звернення: 01.04.2020)



ДОДАТКИ

Додаток А - Технологічний розрахунок СТО**Таблиця А.1 - Вихідні дані**

Параметр	Значення
Кількість заїздів для виконання ТО і ПР на СТО за рік	5690
Частота заїздів одного автомобіля для виконання ТО і ПР	2
Кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО:	2845
- автомобілів особливо малого класу (І група)	854
- автомобілів малого класу (ІІ група)	1138
- автомобілів середнього класу (ІІІ група)	853
Середньорічний пробіг автомобілів	11500
Кліматичний район	0
Кількість робочих днів СТО	272
Тривалість зміни	8
Кількість робочих змін ТО і ПР	1
Кількість робочих змін приймання і видачі	1

Таблиця А.2 - Нормативи ТО і ПР автомобілів на СТО

Параметр	Для автомобілів:		
	1-ї групи	2-ї групи	3-ї групи
Коефіцієнт коригування в залежності від кількості постів СТО	1	1	1
Коефіцієнт коригування в залежності від природно-кліматичних умов	0.9	0.9	0.9
Питома трудомісткість ТО і ПР на 1000 км пробігу (нормативна), люд.-год/1000км	2	2.3	2.7
Питома трудомісткість ТО і ПР на 1000 км пробігу (скоригована), люд.-год/1000км	1.80	2.07	2.43
Приймання і видача (один заїзд), люд.-год	0.15	0.2	0.25

Таблиця А.3 - Річний обсяг робіт на СТО

Параметр	Для автомобілів:			ВСЬОГО
	1-ї групи	2-ї групи	3-ї групи	
Роботи ТО і ПР автомобілів	17677.80	27090.09	23837.08	68604.98
Роботи приймання і видачі	256.20	455.20	426.50	1137.90
Всього робіт СТО				69742.88

Таблиця А.4 - Вихідні дані розрахунку чисельності робітників

Параметр	Значення
	11

Кількість святкових днів, дні	
Скорочення зміни у передсвяткові дні, год	1
Скорочення зміни у передвихідні дні, год	2
Пропуски з поважних причин, дні	5

Категорія робітників	Основна відпустка, дні	Додаткова відпустка, дні	Фонд часу робітника, [год]
Мийники і прибиральники рухомого складу	15	1	1997
Слюсарі з ТО і ПР агрегатів, вузлів, устаткування, мотористи, електрики, шиномонтажники, слюсарі-верстатники, столяри, оббивальники, арматурники, жерстяники	18	1	1973
Слюсарі з ремонту приладів системи живлення, акумуляторники, ковалі, мідники, зварювальники, вулканізаторники	24	1	1925
Малярі	24	1	1925

Таблиця А.5 - Чисельність виробничих робітників

Для виконання робіт	Явочних робітників (розр.)	Штатних робітників (розр.)	Штатних робітників (окр.)
Роботи ТО і ПР автомобілів	31.69	34.82	
Роботи приймання і видачі	0.53	0.58	
Всього робіт СТО	32.21	35.39	36

Таблиця А.6 - Вихідні дані розрахунку кількості постів

Параметр	Значення
Коефіцієнт нерівномірності завантаження постів	1.15
Коефіцієнт використання робочого часу	0.95
Чисельність робітників, що одночасно працюють на посту, чол.	1.5

Таблиця А.7 - Кількість постів СТО

Для виконання робіт	Кількість постів (розр.)	Кількість постів (окр.)
Роботи ТО і ПР автомобілів	19.35	
Роботи приймання і видачі	0.42	
Всього робіт СТО	19.77	20

Таблиця А.8 - Вихідні дані розподілу робіт ТО і ПР

Вид робіт ТО і ПР	Розподіл за видами, %	Розподіл за місцем виконання

Вид робіт ТО і ПР	Розподіл за видами, %	Розподіл за місцем виконання	
		Постові роботи, %	Дільничні роботи, %
Контрольно-діагностичні роботи	4	100	0
Технічне обслуговування в повному обсязі	15	100	0
Мастильні	3	100	0
Регулювання кутів керованих коліс	4	100	0
Ремонт і регулювання гальм	3	100	0
Електротехнічні	4	80	20
Роботи за системою живлення	4	70	30
Акумуляторні	2	10	90
Шинні	2	30	70
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	8	50	50
Кузовні, арматурні, мідницькі, зварювальні	25	75	25
Фарбувальні	16	100	0
Оббивні	3	50	50
Слюсарно-механічні	7	0	100
Всього робіт ТО і ПР	100		

Таблиця А.9 - Розподіл робіт ТО і ПР за видами і місцем виконання

Вид робіт ТО і ПР	Розподіл за видами, люд.-год	Розподіл за місцем виконання				
		Постові роботи			Дільничні роботи	
		люд.-год	Ря	Х	люд.-год	Ря
Контрольно-діагностичні роботи	2744.20	2744.20	1.3	1.0	0.00	0.0
Технічне обслуговування в повному обсязі	10290.75	10290.75	4.8	3.8	0.00	0.0
Мастильні	2058.15	2058.15	1.0	0.8	0.00	0.0
Регулювання кутів керованих коліс	2744.20	2744.20	1.3	1.0	0.00	0.0
Ремонт і регулювання гальм	2058.15	2058.15	1.0	0.8	0.00	0.0
Електротехнічні	2744.20	2195.36	1.0	0.8	548.84	0.3
Роботи за системою живлення	2744.20	1920.94	0.9	0.7	823.26	0.4
Акумуляторні	1372.10	137.21	0.1	0.1	1234.89	0.6
Шинні	1372.10	411.63	0.2	0.2	960.47	0.4

Вид робіт ТО і ПР	Розподіл за видами, люд.-год	Розподіл за місцем виконання				
		Постові роботи			Дільничні роботи	
		люд.-год	Ря	Х	люд.-год	Ря
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	5488.40	2744.20	1.3	1.0	2744.20	1.3
Кузовні, арматурні, мідницькі, зварювальні	17151.24	12863.43	5.9	4.8	4287.81	2.0
Фарбувальні	10976.80	10976.80	5.1	4.1	0.00	0.0
Оббивні	2058.15	1029.07	0.5	0.4	1029.07	0.5
Слюсарно-механічні	4802.35	0.00	0.0	0.0	4802.35	2.2
Всього робіт ТО і ПР	68604.98	52174.08	24.1	19.3	16430.89	7.6

Таблиця А.10 - Розподіл інших робіт обслуговування

Вид робіт	Трудом., люд.-год	Чис. роб. Ря	К-сть постів Х
Роботи приймання і видачі	1137.90	0.53	0.42

Додаток Б - Організація виробничих підрозділів СТО

Таблиця Б.1 - Формування виробничих підрозділів підприємства

Виробничий підрозділ. Роботи ТО і ПР	Трудом., люд.-год	Чис. роб. (розрах. / округл.)	К-сть постів (розрах. / округл.)
Зона діагностики: - Контрольно-діагностичні роботи (постові) - Регулювання кутів керованих коліс (постові)	5488.40	2.54 / 3	2.04 / 3
Акумуляторна дільниця: - Акумуляторні (дільничні)	1234.89	0.57 / 1	0.00 / 0
Дільниця ремонту паливної апаратури: - Роботи за системою живлення (дільничні)	823.26	0.38 / 1	0.00 / 0
Електротехнічна дільниця: - Електротехнічні (дільничні)	548.84	0.25 / 1	0.00 / 0
Агрегатомеханічна дільниця: - Ремонт вузлів, систем і агрегатів (дільничні) - Слюсарно-механічні (дільничні)	7546.55	3.49 / 4	0.00 / 0
Кузовна дільниця: - Кузовні, мідницькі, зварювальні (постові) - Оббивні (постові) - Кузовні, мідницькі, зварювальні (дільничні) - Оббивні (дільничні) - Шинні (дільничні)	20169.86	9.32 / 10	5.15 / 6
Дільниця ТО і ПР: - ТО в повному обсязі (постові) - Мастильні (постові) - Ремонт і регулювання гальм (постові) - Електротехнічні (постові) - Роботи за системою живлення (постові) - Акумуляторні (постові) - Шинні (постові) - Ремонт вузлів, систем і агрегатів (постові)	21816.38	10.08 / 11	8.09 / 9
Дільниця приймання і видачі: - Приймання і видачі автомобілів	1137.90	0.53 / 1	0.42 / 1

Додаток В - Організація робочих місць у виробничому підрозділіВиробничий підрозділ: **Зона діагностики****Таблиця В.1 - Відомість технологічного обладнання**

	Назва обладнання	Модель обладнання	К-сть, од.	Габаритні розміри, мм	Площа, кв.м
1	Універсальний мотор-тестер для бензинових двигунів	Motodoc-III	1	0 x 0	0.00
2	Осцилограф (мотор-тестер) HI рівня автомобільний	MaxiScope MP408	1	0 x 0	0.00
3	Считувач кодів несправностей	LAUNCH Creader V	1	0 x 0	0.00
4	Струмовимірювальні кліщі	DT 266FT	1	150 x 50	0.01
5	Цифровий автомобільний мультиметр	UNI-T UTM 1109	1	180 x 87	0.02
6	Люфтомер рульового керування	ИСЛ-М	1	460 x 110	0.05
7	Тестер каталізатора	СТ-085С	1	1800 x 100	0.18
8	Витратомір палива	Mechatronics	1	50 x 45	0.00
9	Емулятор лямбда-датчика	ZOND-6	1	0 x 0	0.00
10	Дзеркало телескопічне	AG 010035	1	72 x 65	0.00
11	Набір інструментів, 82 предм.	Forsage 4821-5	1	0 x 0	0.00
12	Штангенциркуль		1	250 x 30	0.01
13	Лінійка дерев`яна		1	300 x 20	0.01
14	Манометр радіальний		1	100 x 50	0.01
15	Термометр цифровий		1	50 x 50	0.00
16	Цифровий мультиметр	LEITENBERGER MT-07	1	0 x 0	0.00
17	Набір викруток	D04 PP 08S	1	50 x 20	0.00
18	Обжимка зачисник проводів		1	100 x 50	0.01
19	Молоток		1	200 x 20	0.00
20	Ножиці		1	70 x 10	0.00
21	Верстак	01.105-G 5015	1	1390 x 686	0.95
22	Шафа	ВЛ-052-11	1	1900 x 1000	1.90
23	Тумба	01.405R-5015	1	500 x 600	0.30
24	Інструментальна візок	PROFFI 950.7	1	780 x 830	0.65
25	Лежак ремонтний	24.120	1	930 x 450	0.42
26	Щит пажарний		1	900 x 10	0.01
27	Вуглекислотний вогнегасник		1	300 x 100	0.03

Таблиця В.2 - Параметри виробничого підрозділу

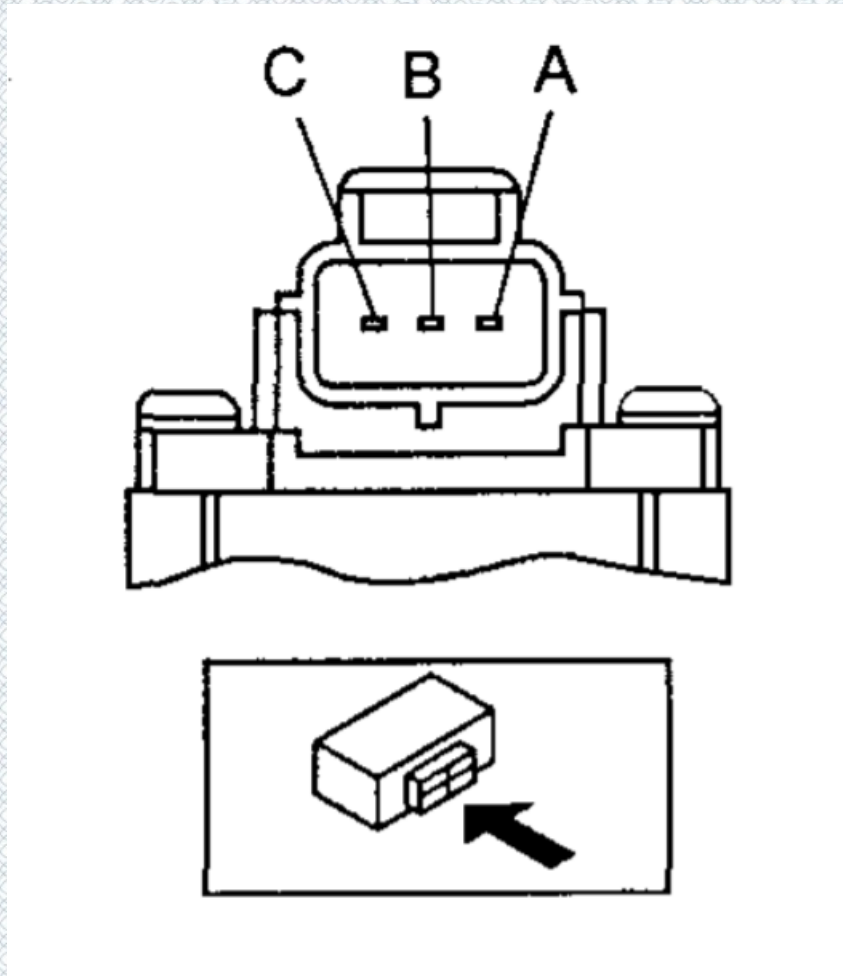
Параметр	Значення
Чисельність робітників розрахункова, чол	2.54
Чисельність робітників прийнята, чол	3
Кількість постів розрахункова, од.	2.04
Кількість постів прийнята, од.	3
Площа технологічного обладнання сумарна, кв.м	4.26
Коефіцієнт щільності розташування обладнання (постів)	4.50
Габаритні розміри приміщення, мм	10500 x 13000
Площа приміщення розрахункова - за кількістю постів, кв.м	133.90
Площа приміщення фактична, кв.м	136.50

Додаток Г – Схема технологічного планування зони діагностики



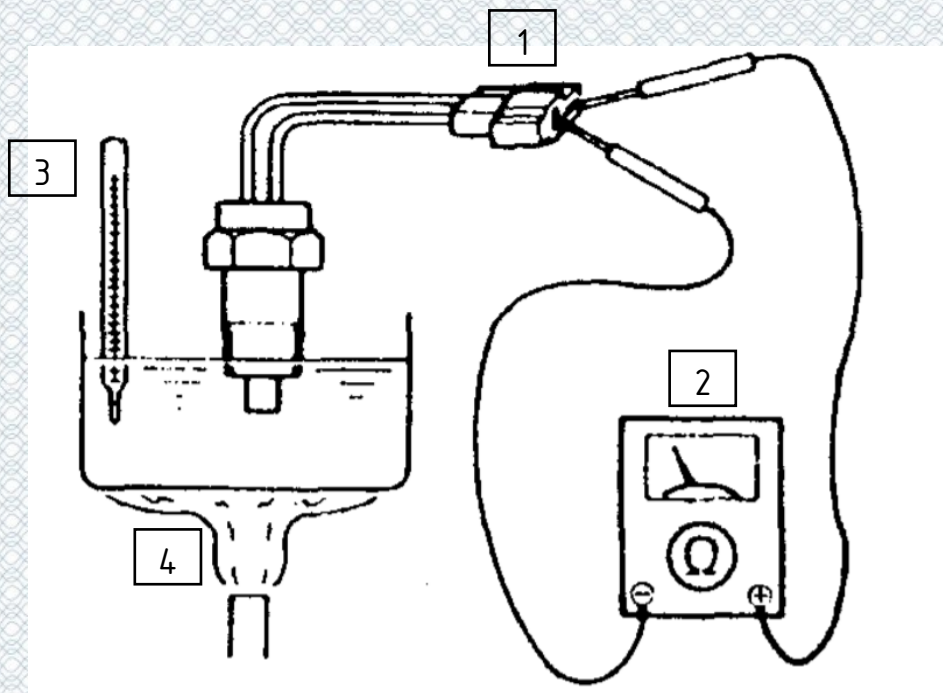
Позначення	Найменування	К-сть	Примітка
1	Місця стоянки автомобілів	2	
2	Верстак слюсарний	1	
3	Шафа	1	
4	Тумба	1	
5	Інструментальна візок	1	
6	Лежак ремонтний	1	
7	Щит пажежний	1	
8	Вуглекислотний вогнегасник	1	

*Розпіновка роз'єма датчика
положення дросільної заслінки*

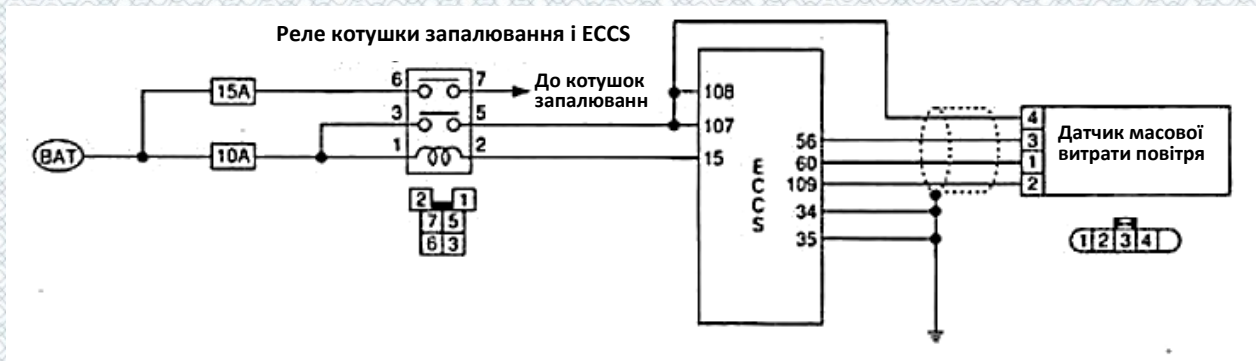


- A) Напруга живлення*
- B) Сигнал датчика*
- C) Заземлення датчика*

*Діагностика датчика
температури охолоджуючої рідини*

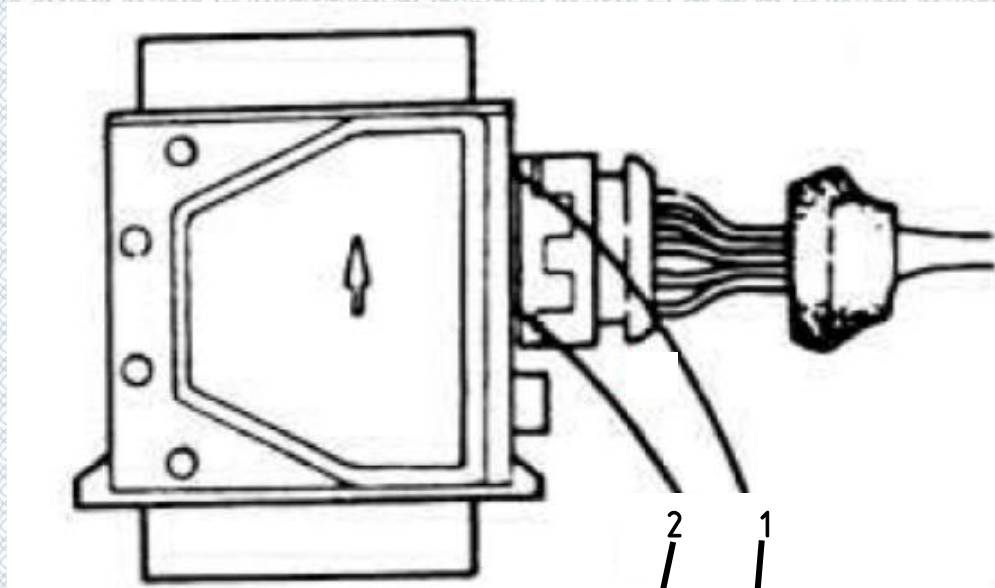


- 1) Роз'єм
- 2) Мультиметр
- 3) Термометр
- 4) Електронагрівальний елемент



Електрична схема датчика масової витрати повітря

Схема підключення мультиметра до роз'єма витратоміра повітря



- 1) Сигнал датчика
- 2) Заземлення датчика