

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

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

зі спеціальності 8.07010601 – Автомобілі та автомобільне господарство

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Керівник роботи к.т.н., доцент

Кужель В. П.

Розробив студент гр. АТ-14м

Мукоїд В. А.

Вінниця ВНТУ 2015

Мета роботи: вдосконалення методики діагностування електронних систем керування двигунів легкових автомобілів за рахунок застосування програмно-апаратного комплексу.

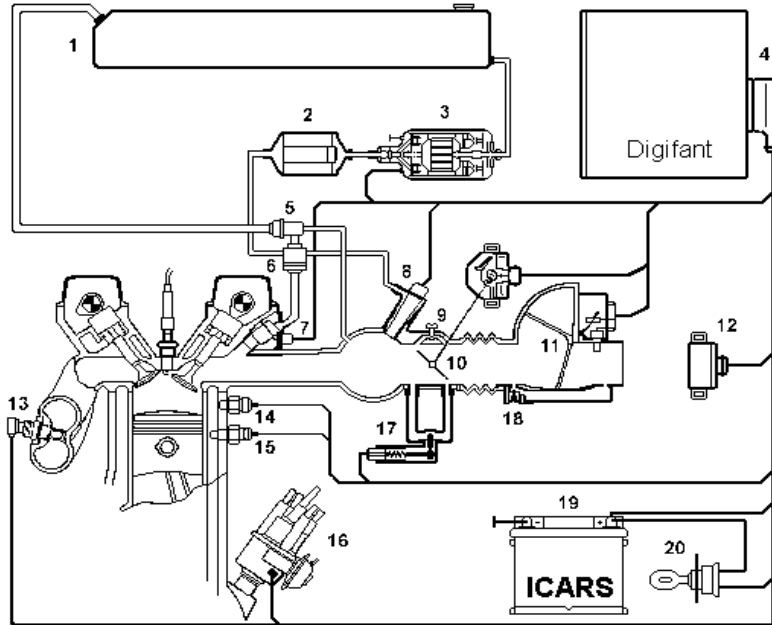
Об`єкт дослідження: процес діагностування електронних систем керування двигуном легкових автомобілів.

Предмет дослідження: електронні системи керування двигуном легкових автомобілів.

Наукова новизна одержаних результатів: дістали подальшого розвитку підходи та принципи діагностування електронних систем керування двигунів легкових автомобілів за рахунок застосування запропонованого програмно-апаратного комплексу.

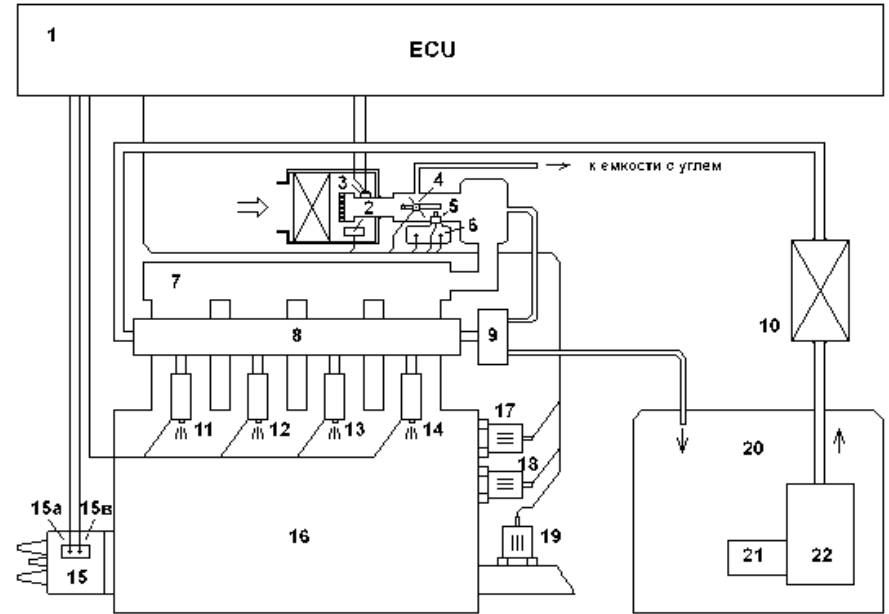
Задачі дослідження:

1. Огляд літературних джерел.
2. Теоретичні основи функціонування та діагностування систем керування двигуном.
3. Розробка алгоритмів і вдосконалення методики діагностування.
4. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.
5. Техніко - економічне обґрунтування запропонованих рішень.



1 Паливний бак; 2 Паливний фільтр; 3 Паливний насос; 4 Електронний блок управління; 5 Регулятор тиску палива; 6 Накопичувач палива; 7 Інжектор; 8 Пускова форсунка; 9 Гвинт регулювання холостого ходу; 10 Дросельна заслінка; 11 Вимірник потоку повітря; 12 Реле управління; 13 Лямбда-зонд; 14 Датчик детонації; 15 Термодатчик охолоджуючої рідини; 16 Розподільник запалення; 17 Клапан стабілізації холостого ходу; 18 Гвинт регулювання CO; 19 Акумуляторна батарея; 20 Замок запалення.

Рисунок 1 - Структурна схема системи управління двигуном " Digifant "



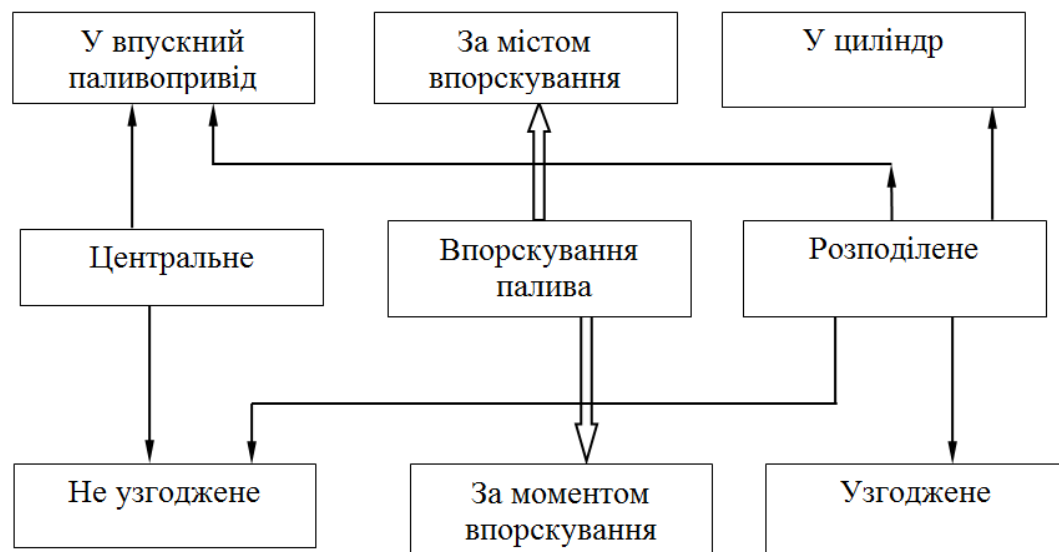
1 Електронний блок управління; 2 Термодатчик повітряного потоку; 3 Вимірник повітряного потоку; 4 Датчик дросельної заслінки; 5 Датчик вимикача холостого ходу; 6 Регулятор холостого ходу; 7 Колектор впускання; 8 Накопичувач палива; 9 Регулятор тиску палива; 10 Фільтр тонкого очищення палива; 11 Інжектор 1-циліндра; 12 Інжектор 2-циліндра; 13 Інжектор 3-циліндра; 14 Інжектор 4-циліндра; 15 Розподільник запалення; 16 Двигун; 17 Датчик детонації; 18 Термодатчик охолоджуючої рідини; 19 Лямбда-зонд; 20 Паливний бак; 21 Паливний фільтр; 22 Паливний насос; 15а Датчик ВМТ 1-циліндра; 15в Датчик положення колінчастого вала.

Рисунок 2 - Структурна схема системи управління уприскуванням палива "Mitsubishi MPI"



Рисунок 1- Класифікація електронних систем керування автомобільним двигуном

Рисунок 2- Класифікація способів впорскування палива





КСК - комп'ютерна система керування
 СУ - система управління

Рисунок 1 – Класифікація систем

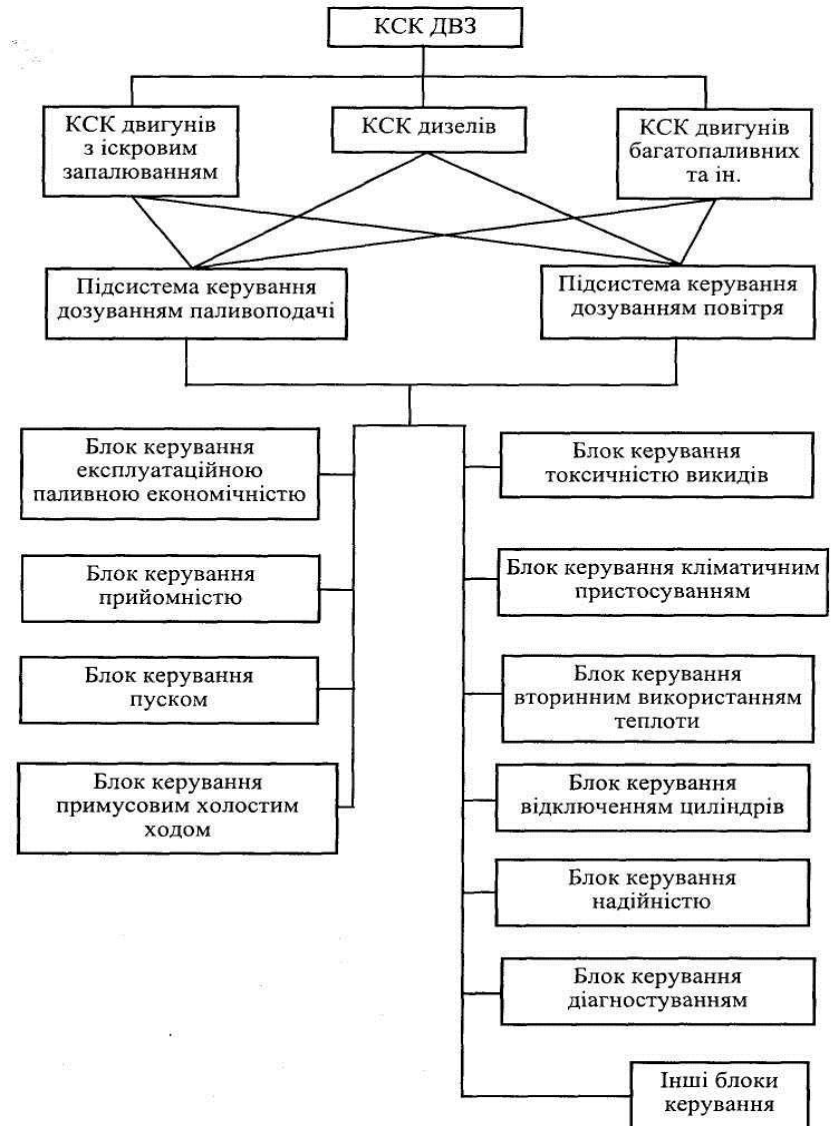


Рисунок 2 – Структура систем

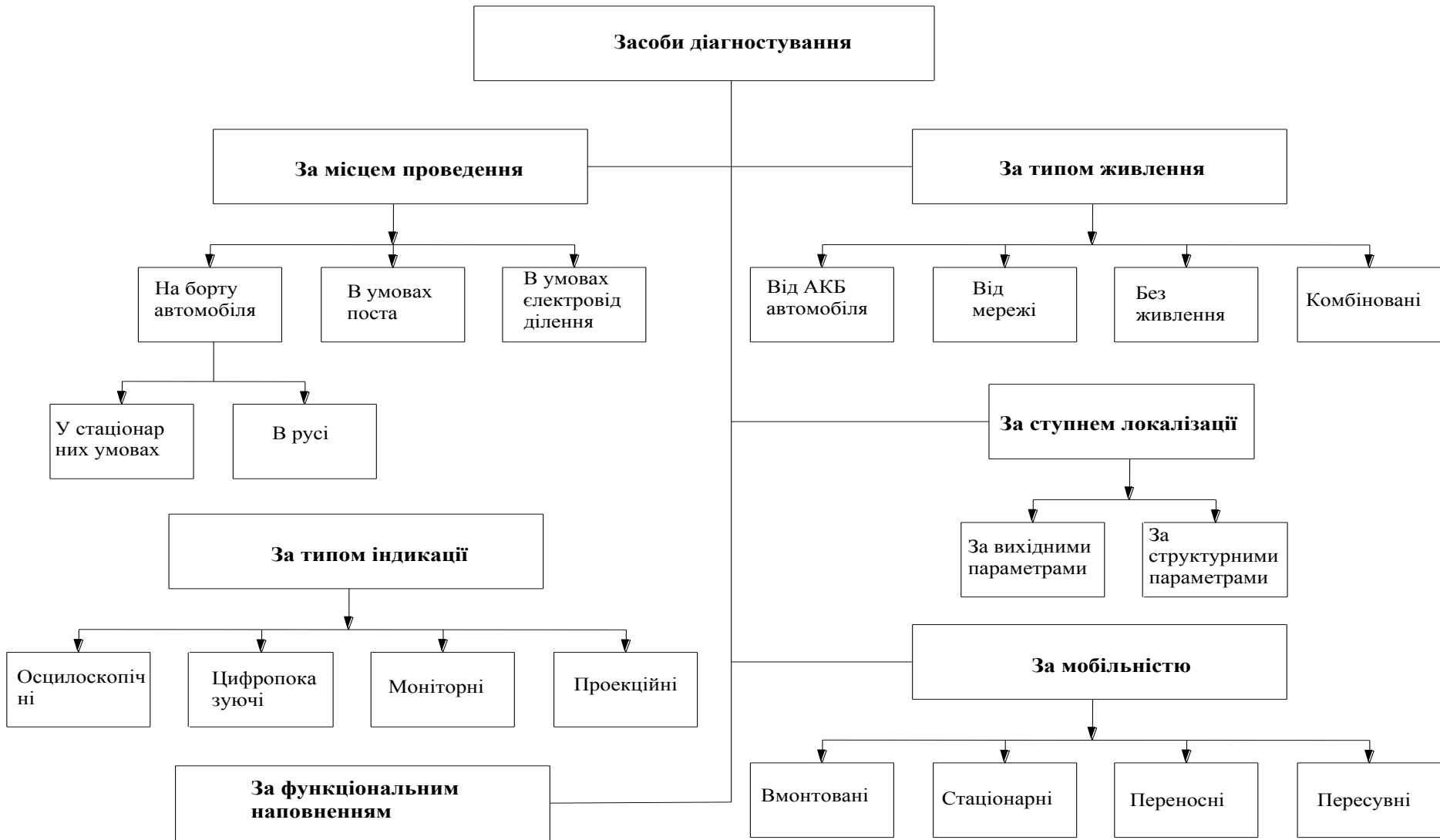
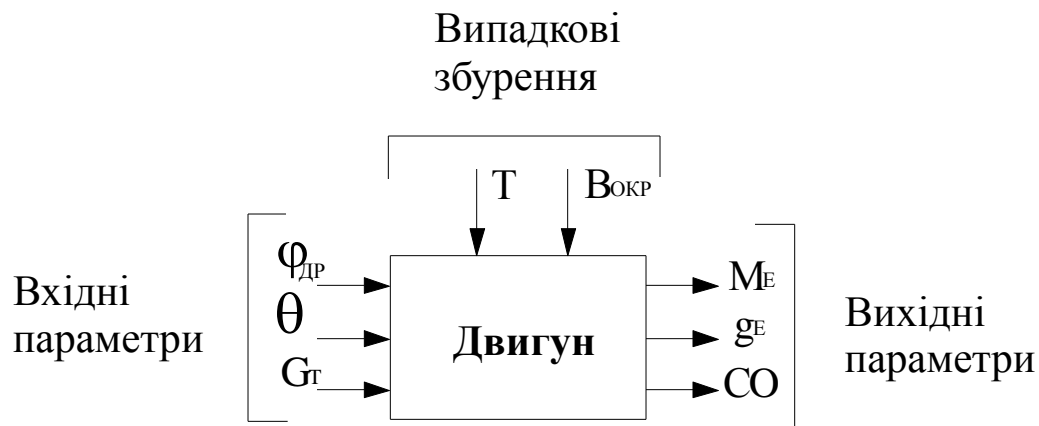


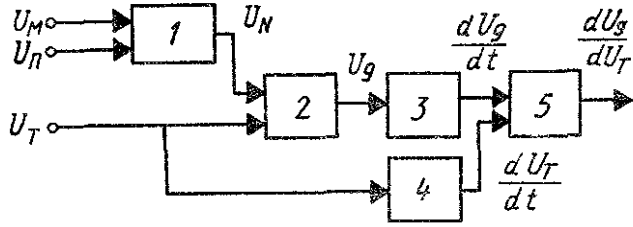
Схема двигуна як об'єкту керування



Вхідні або управляючі параметри. До їх числа відносяться всі ті, які впливають на робочий цикл, а отже, і на вихідні параметри двигуна. Наприклад, вектор управляючих параметрів може складатися з трьох складових - циклова витрата палива, витрата повітря і кут випередження запалення. За наявності рециркуляції відпрацьованих газів число складових вектора вхідних параметрів збільшується на одиницю. Ще більше буде складових вектора вхідних параметрів у двигуна з наддувом. Значення вхідних параметрів визначаються зовнішніми діями на об'єкт з боку водія або системи автоматичного керування з метою зміни вихідних параметрів двигуна, тому вхідні параметри називають також управляючими.

Вихідні або керовані параметри. Ці параметри характеризують стан об'єкту і утворюють вектор управління. До них відносяться: момент, що крутить, частота обертання колінчастого валу, показники економічності двигуна, токсичність відпрацьованих газів, їх температура при наддуванні і ін.

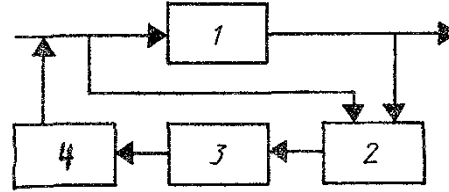
Випадкові збурення. Компонентами цього вектора є контрольовані і неконтрольовані дії стохастичного (випадкового) вигляду. Ці обурення, як і вхідні параметри, поступають па об'єкт ззовні, але і відмінно від останніх вони заважають, управлінню і тому називаються також перешкодами. Серед випадкових збурень можна назвати коливання параметрів навколишнього середовища, властивостей палива і оливи і ін.



$$U \equiv \frac{dU_g}{dU_T}$$

1 - множення; 2, 5 - поділ;
3,4 - диференціювання.

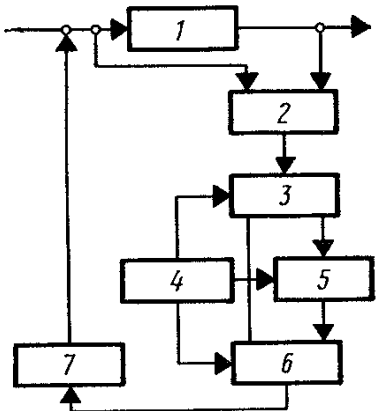
Рисунок 1 - Схема електронного пристрою для адаптації збезпосереднім дослідженням похідної та її елементи



$$\Delta U_g / \Delta U_T$$

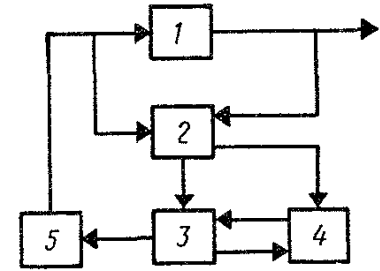
1 - об'єкт керування;
2 - обчислювальний пристрій;
3, 4 - блоки визначення знаку й виконання

Рисунок 2 - Схема адаптації, що реагує на знак похідної



1—об'єкт керування;
2 — обчислювальний пристрій;
3 — блок порівняння; 4 — тактовий генератор; 5 — блок пам'яті; 6 — блок порівняння;
7 — блок виконання.

Рисунок 4 - Схема крокового типу



1—об'єкт керування;
2—обчислювальний пристрій;
3, 4 и 5 — блоки порівняння і виконання

Рисунок 3 - Схема із запам'ятовуванням екстремуму

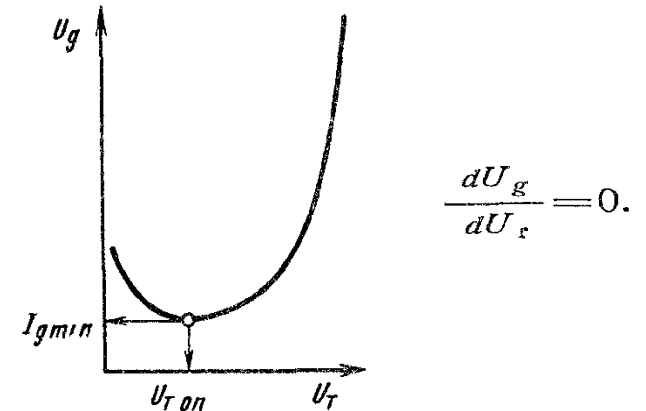
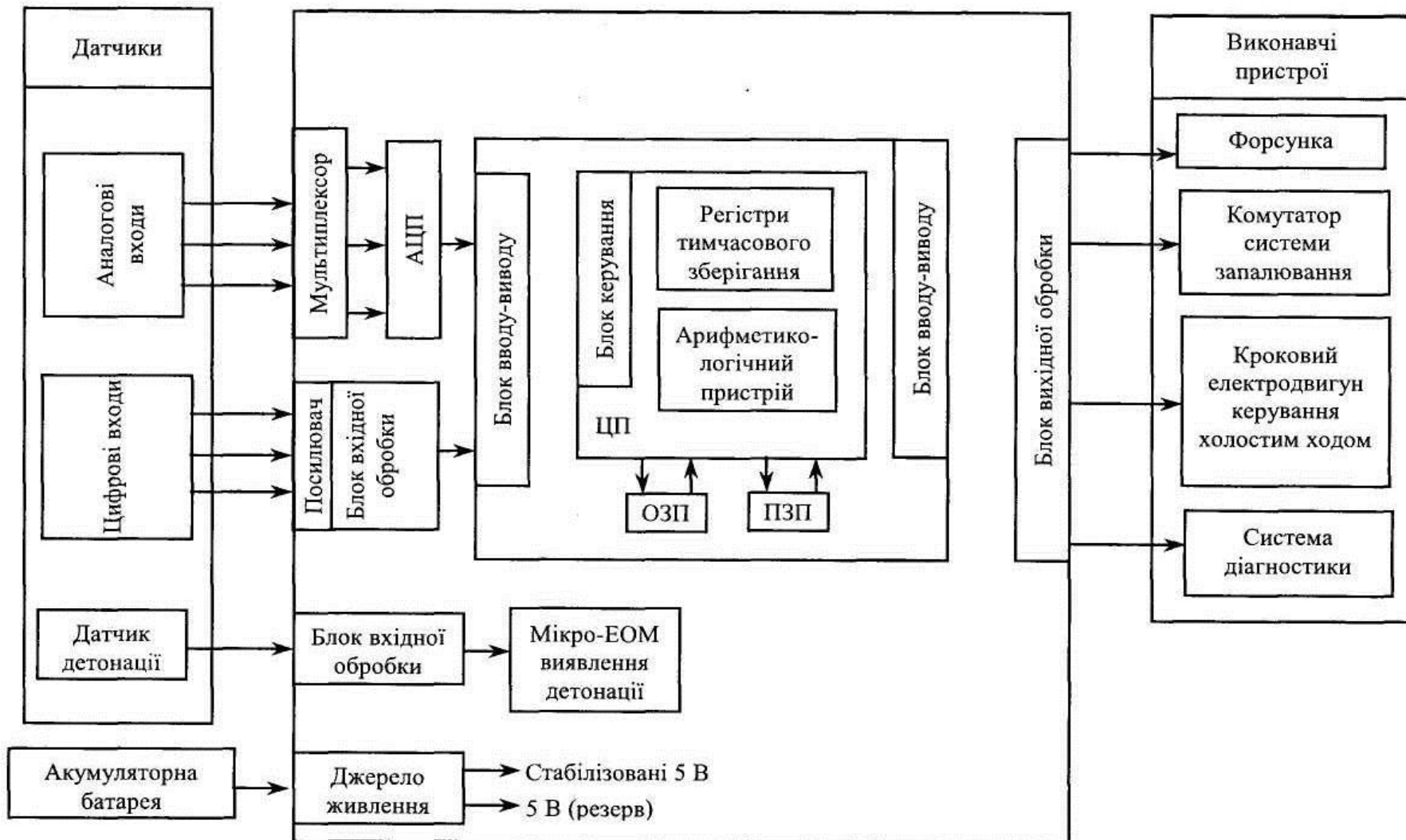


Рисунок 5 - Характеристика функції, що оптимізується

Принципова структурна схема ЕБК системи керування ДВЗ



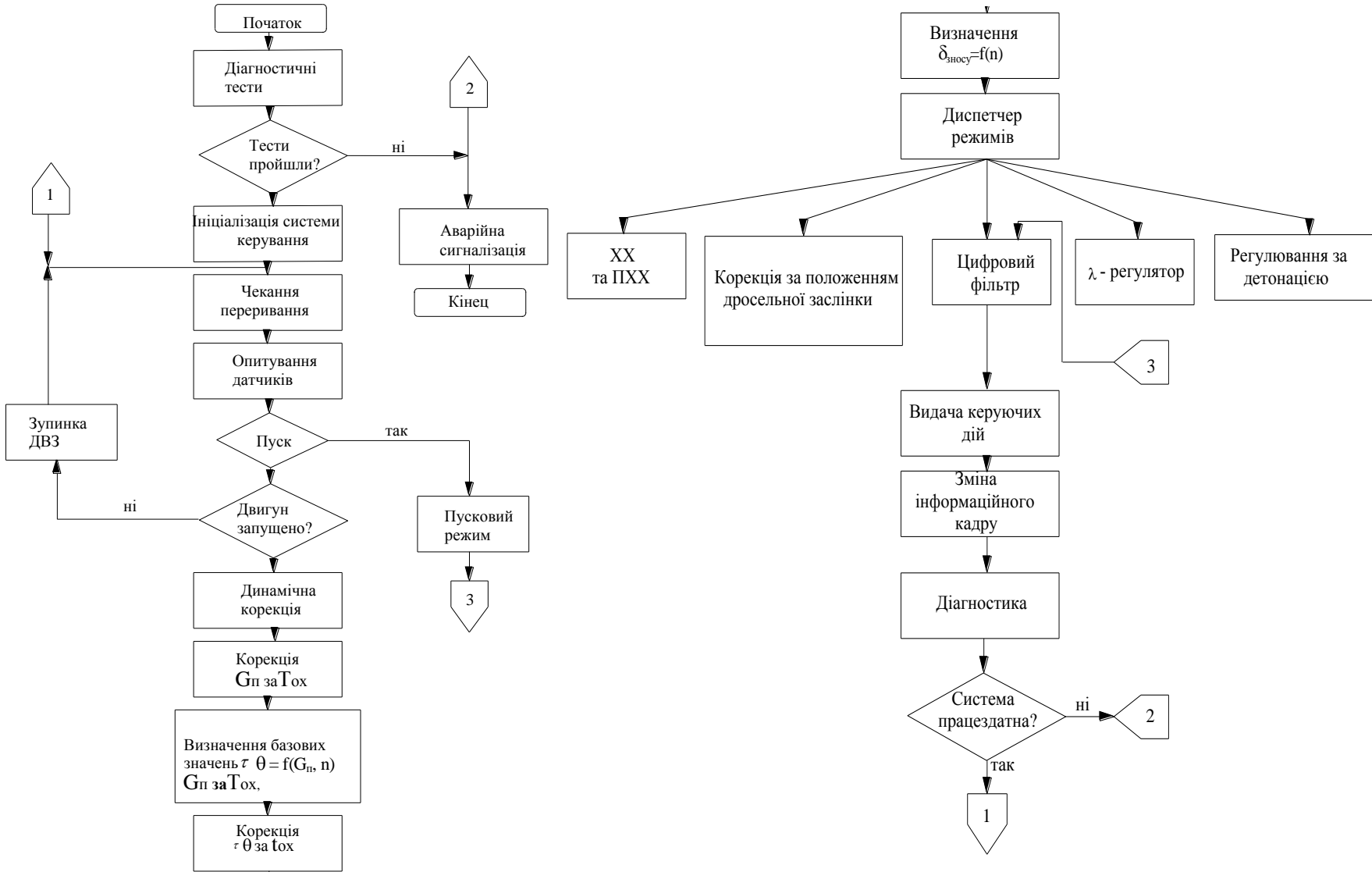
ДВЗ - двигуни внутрішнього згорання

ЕБК – електронний блок керування

ОЗП – оперативний запам'ятовуючий пристрій

ПЗП – постійний запам'ятовуючий пристрій

Блок – схема алгоритму функціонування системи керування



XX – холостий хід
 ПХХ – примусовий холостий хід
 1-3 – канали зв'язку

Програмно-апаратне рішення	Сума витрат на реалізацію		
Використовування системного тестера Bosch KT 500	Вартість Bosch KT 500 складає 37400 гривень		
Створення аналога системного тестера вигляду «DST2 – програмне забезпечення пристосовування DST2 і ПК – ПК – ДБД»	$\Sigma Z_2 = C_{DST2} + C_{\text{прогр}} + Z_{\text{ДБД1 від.с/с}}$ $\Sigma Z_2 = 3000 + 4140 + 11661 = 18801 \text{ грн.}$		

1 Витрати на створення додаткової бази даних $Z_{\text{ДБД1}}$, грн. які дорівнюють витратам на заробітну платню програмістам:

$$Z_{\text{ДБД1 від.с/с}} = (C_{\text{вар пр}} \cdot t_{\text{ств}} + C_{\text{вар оп}} \cdot t_{\text{наповн}}) \cdot K_{\text{соц страх}}, \text{ грн.}$$

де $C_{\text{вар пр}}$ - вартість норма-години системного програміста, грн;

$C_{\text{вар оп}}$ - вартість норма-години оператора ПК, грн;
 $t_{\text{ств}}$ - час, необхідний для створення структури, програми роботи і інтерфейсу додаткової бази даних, год.;

$t_{\text{наповн}}$ - час, необхідний для наповнення додаткової бази даних інформацією, год.

2 Сумарні витрати на створення аналога системного тестера:

$$\Sigma Z_2 = C_{DST2} + C_{\text{прогр}} + Z_{\text{ДБД1 від.с/с}}, \text{ грн.}$$

де C_{DST2} - вартість DST2, грн;

$C_{\text{прогр}}$ - вартість програмного забезпечення для узгодження сканера і комп'ютера, грн.

3 Загальна вартість створення програмно-апаратного діагностичного комплексу:

$$\Sigma C_3 = C_{\text{прист'совм}} + Z_{\text{ДБД2 від.с/с}}, \text{ грн.}$$

ВИСНОВКИ

1. Дослідження показали, що з більшим темпом розвитку складних багатофункціональних комп'ютеризованих систем керування автомобілем росте й складність, як у проведенні самої діагностики, так і діагностичного устаткування.

2. У даній магістерській роботі було запропоновано використання програмно-апаратних рішень для роботи в комплексі зі стендом з біговими барабанами для діагностування електронних систем керування двигуном легкових автомобілів.

3. Проведений аналіз різних систем керування двигуном, що показав, що швидкість удосконалення систем керування двигуном й їхніх складових залежить від ужесточених вимог по безпеці й по нормах токсичності.

4. При розробці методики діагностування були розглянуті методи пошуку несправностей, моделювання режимів й умов функціонування систем керування які вказують на необхідність впровадження на пост діагностики стенда з біговими барабанами для імітації різних умов і як наслідок проведення ефективної діагностики.

5. Проведений аналіз стендів і додаткового устаткування й розраховані: оцінка економічної доцільності вибраного програмно-апаратного рішення й використання апаратно-програмного діагностичного комплексу, для підтвердження економічного ефекту по якому можна судити наскільки ефективно й доцільно впровадження запропонованого встаткування для збільшення кількості обслуговування рухомого складу, якості виконуваних робіт і підвищення конкурентноздатності.