

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

МАТЕРІАЛИ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

зі спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт»

Підвищення ефективності діагностування електронних систем керування двигуном в умовах станції технічного обслуговування автомобілів фізичної особи – підприємця Сарафенюк Анатолій Дмитрович місто Жмеринка

Керівник роботи к.т.н., доцент

Кужель В. П.

Розробив студент гр. 1АТ-17м

Пасічник Я.Ю.

Вінниця ВНТУ 2019

Мета роботи: підвищення ефективності діагностування електронних систем керування двигунів легкових автомобілів за рахунок застосування запропонованого діагностичного комплексу.

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

Предмет дослідження: електронні системи керування двигуном.

Наукова новизна: дістали подальшого розвитку принципи пошуку несправностей, моделювання режимів й умов функціонування систем керування двигунів легкових автомобілів з метою підвищення ефективності діагностування.

Апробація результатів роботи. Проміжні результати досліджень доповідалися й обговорювалися на: XLVIII науково-технічній конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р.

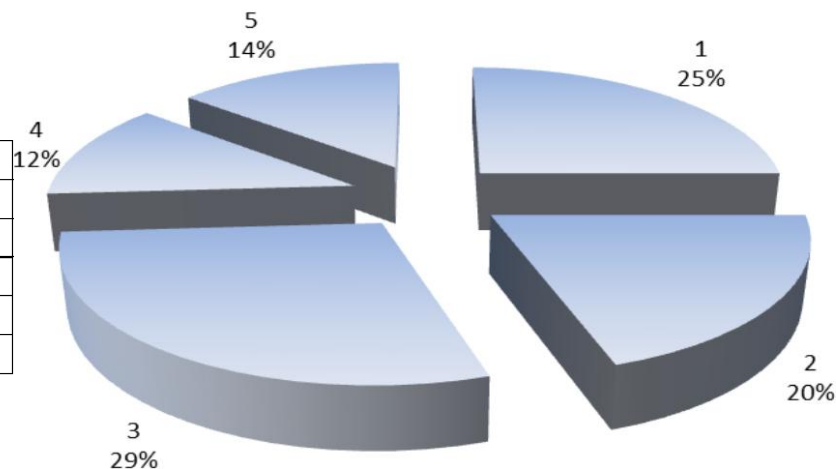
Публікації. Результати досліджень були частково викладенні і опубліковані в науковій праці [20]: Кужель В.П. Забезпечення ефективності діагностування електронних систем керування двигуном / В.П. Кужель, Я. Ю. Пасічник, Р. М. Дмитренко // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. - Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2019/paper/view/6940/5915>

Аналіз діяльності СТО

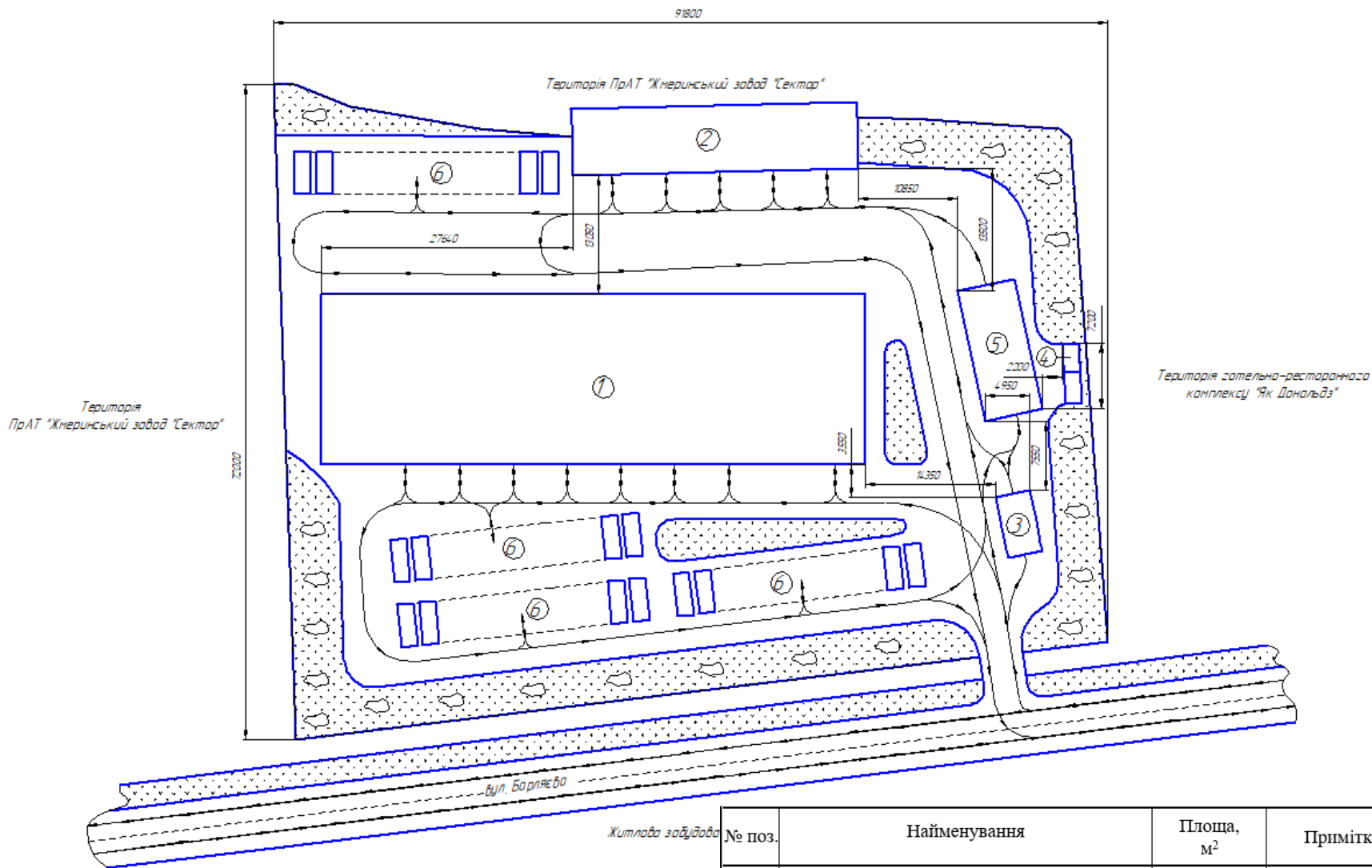
Графічне відображення ринку послуг

Наявні активи і пасиви СТО

Показник	Величина
Будівлі, споруди та передавальні пристрої	630 тис. грн.
Машини і обладнання	380 тис. грн.
Інструмент, прилади, інвентар	195 тис. грн.
Запаси (матеріали, паливо, запасні частини та інше)	55 тис. грн.
Всього	1260 тис. грн.

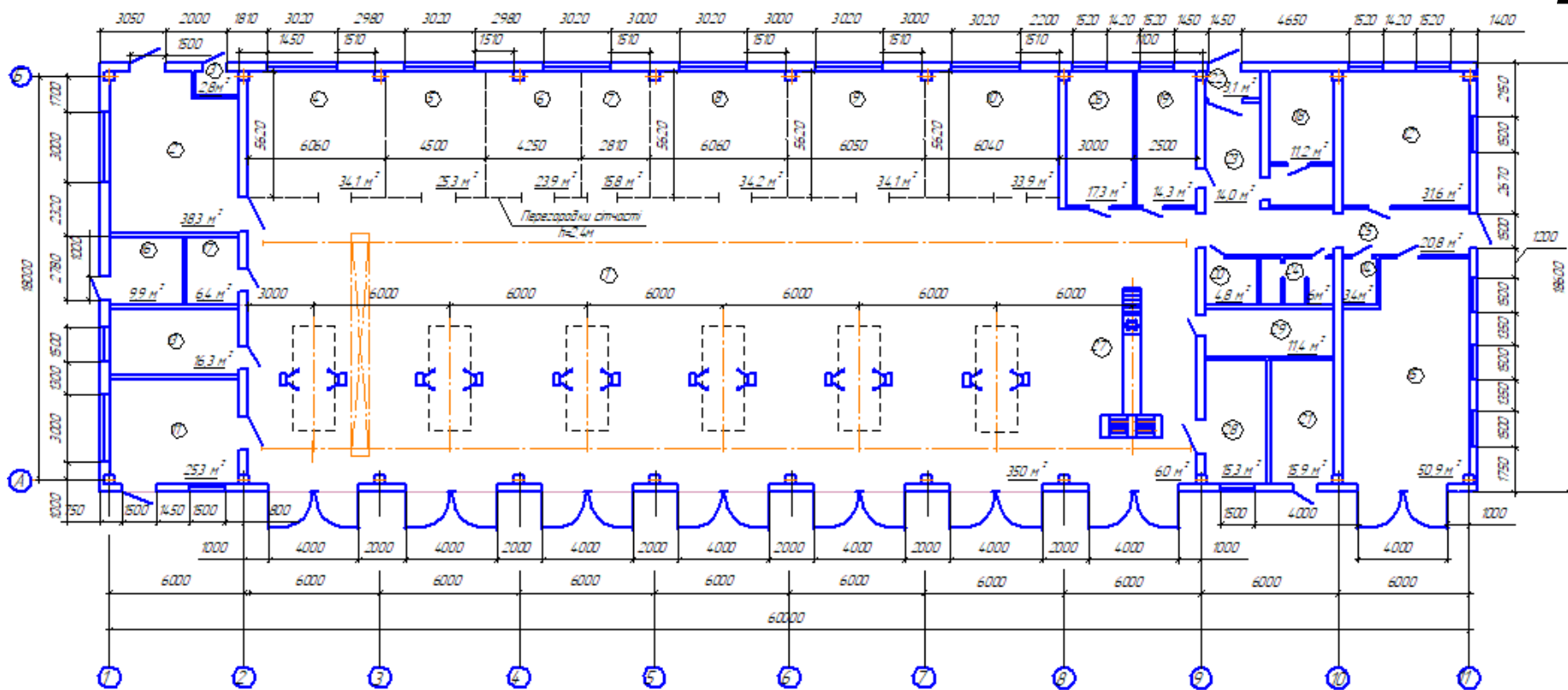


Позначення на рисунку	Назва та адреса, основні роботи, які виконуються	Частка ринку, %	Категорія СТО
1	2	3	4
1	СТО ФОП «Сарафенюк Анатолій Дмитрович, вул. Барляєва, 9ж, м. Жмеринка	25	1-2
2	Приватне СТО «Автотема», вул. Одеська, 87, м. Жмеринка	20	1-2
3	Філія ПАТ «Вінничина-Авто» - СТО «Жмеринка-Авто», вул. Мельнична, 99	29	2-4
4	Дрібні приватні майстерні, гаражі (роботи в невеликих обсягах)	12	1
5	Вільна частина ринку	14	-



Генеральний план СТО

№ поз.	Найменування	Площа, м ²	Примітка
1	Виробничий корпус	1200	
2	Гараж	178	
3	Естакада	16	
4	Відстійник	11,3	
5	Мийка	94	
6	Стоянка	200	



Номер за планом	Назва	Площа, м²
1	Зона технічного обслуговування і ремонту	350,0
2	Ковальсько-зварювальна дільниця	38,3
3	Приміщення для зберігання генератора	2,8
4	Слюсарно-механічна дільниця	34,1
5	Дільниця ремонту електрообладнання	25,3
6	Дільниця ремонту паливної апаратури	23,9
7	Склад мастила	15,8
8	Дільниця діагностики, промивки форсунок	34,2
9	Діагностична дільниця	34,1
10	Дільниця ремонту кондиціонерів	33,9
11	Адміністрація СТО	25,3
12	Агрегатна дільниця	31,6

13	Кімната відпочинку клієнтів	16,3
14	Складське приміщення	3,4
15	Фарбувальна дільниця	50,9
16	Вентиляційна камера	9,9
17	Електрощитова	6,4
18	Компресорна	11,2
19	Побутова кімната	14,3
20	Насосна	4,8
21	Тепловий вузол	15,9
22	Тамбур	3,1
23	Коридор	14,0
24	Умивальники, вбиральня	6,0
25	Коридор	20,8
26	Дільниця встановлення та перевірки ГБО	17,3
27	Пост проведення державного контролю АТЗ	60,0
28	Шиноремонтна дільниця	15,3
29	Дільниця видачі сертифікатів	11,4

**Виробничий
корпус**

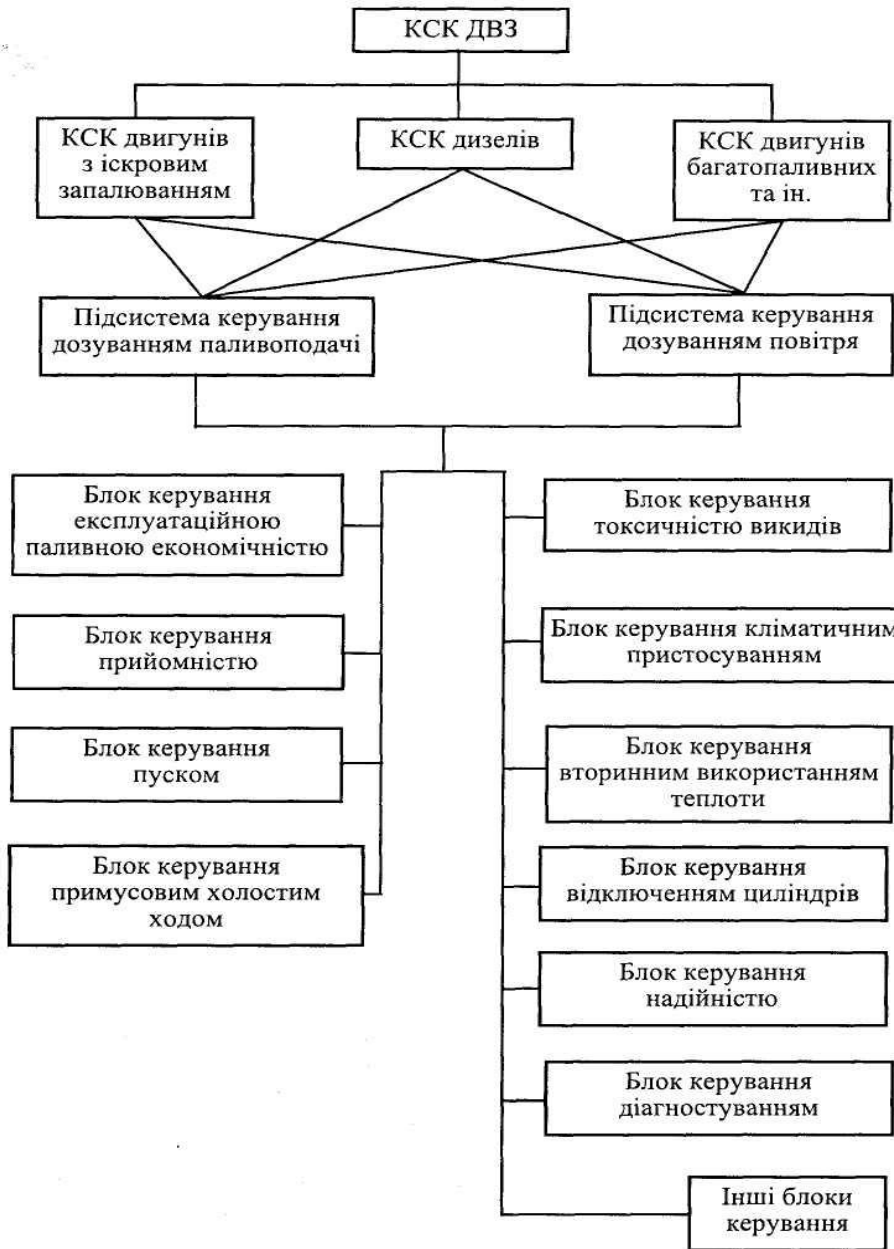
Класифікація вмонтованих засобів діагностики



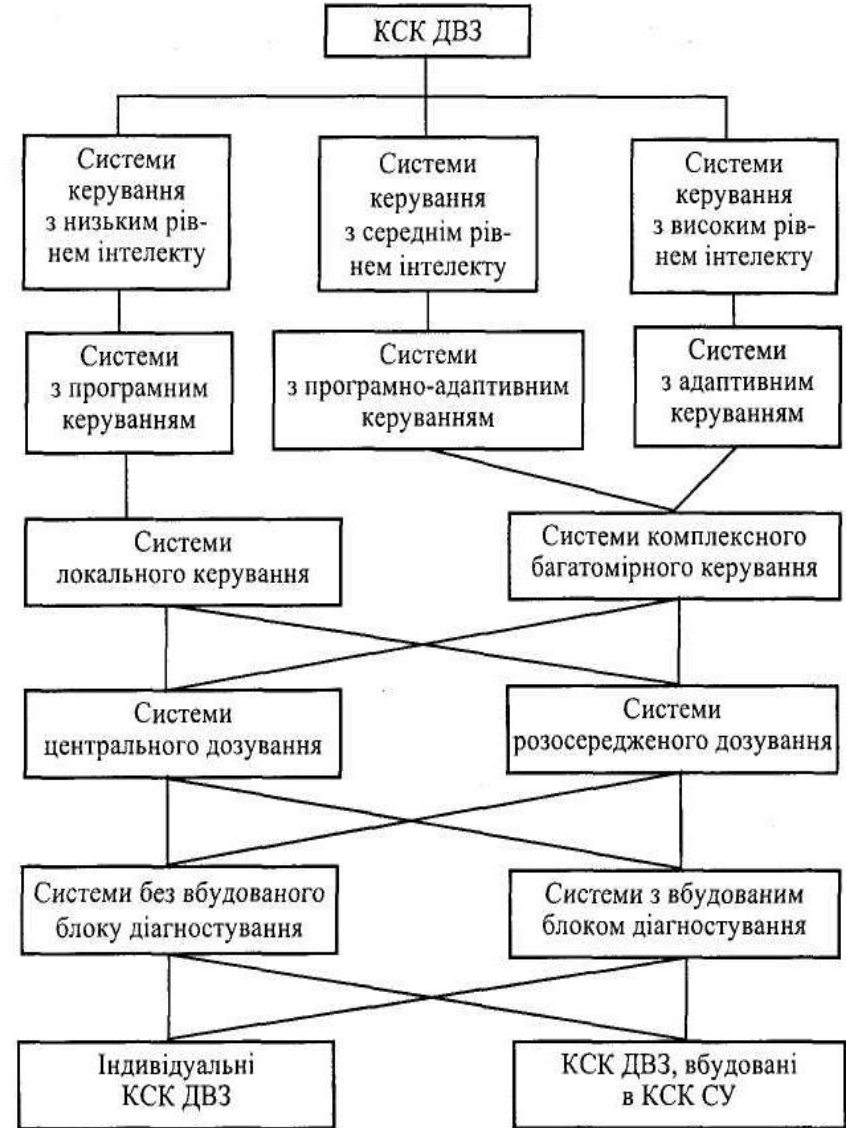
Класифікація електронних систем керування автомобільним двигуном



Структура систем керування



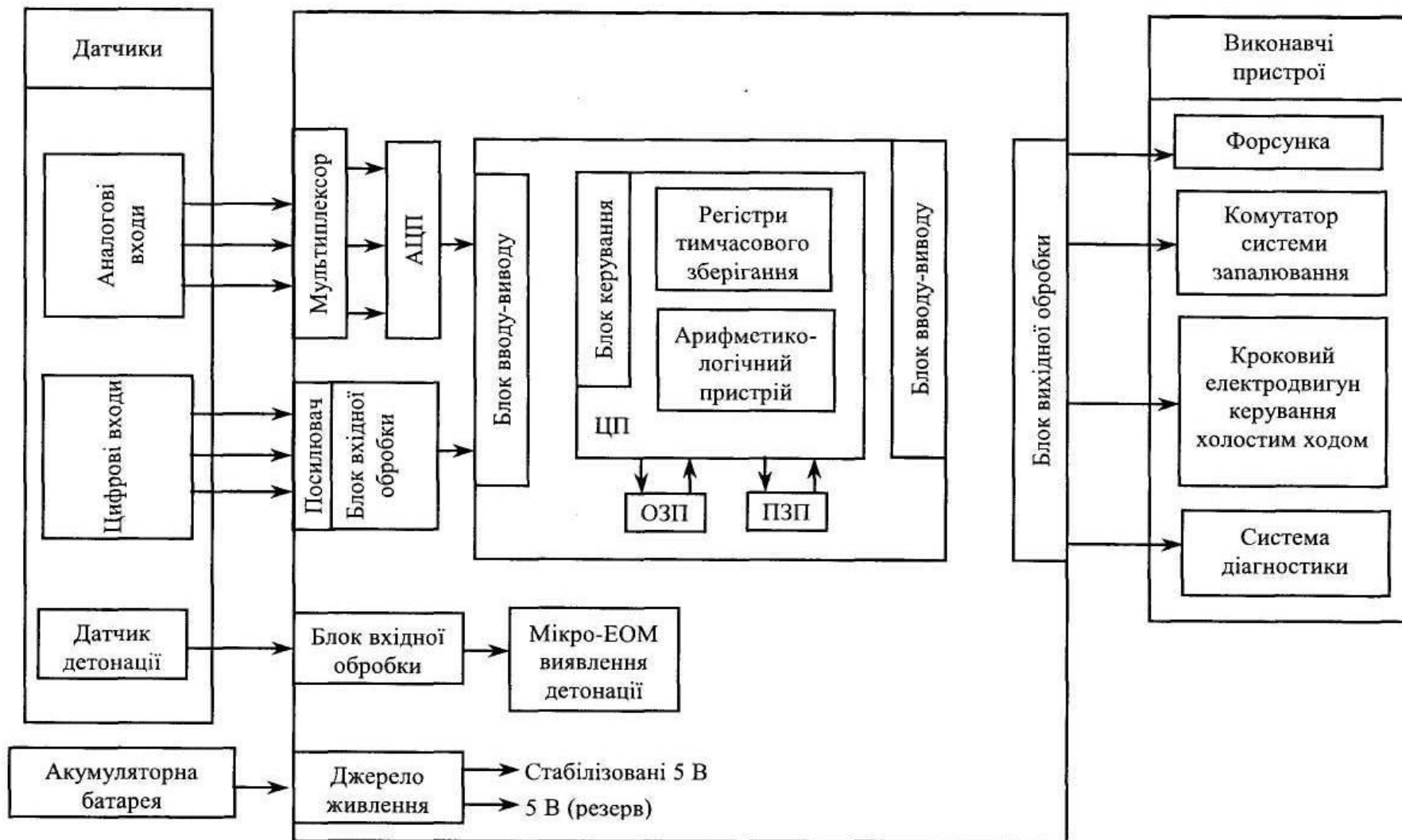
Класифікація комп'ютерних систем керування ДВЗ



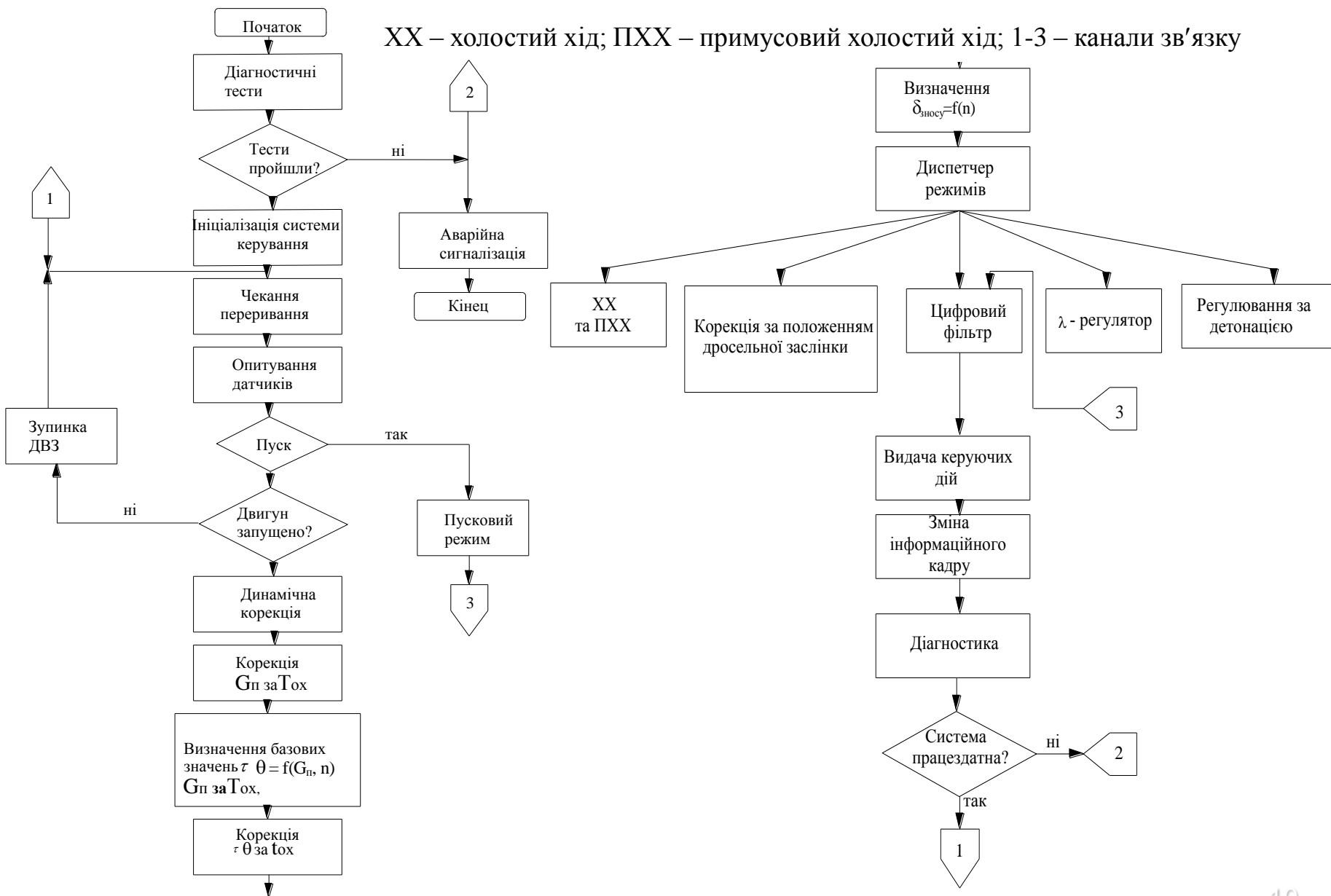
KSK - комп'ютерна система керування
 СУ - система управління



Принципова структурна схема блоку керування

ДВЗ - двигуни внутрішнього згоряння;
 ЕБК – електронний блок керування;
 ОЗП – оперативний запам'ятовуючий пристрій;
 ПЗП – постійний запам'ятовуючий пристрій.



Розроблений алгоритм функціонування системи керування двигуна



Програмно-апаратне рішення	Сума витрат на реалізацію	
Використовування системного тестера Bosch KTS 530	Вартість Bosch KTS 530 складає 38500 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:

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

1. 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 жорстких вимог щодо безпеки й норм 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 устаткування для збільшення кількості обслуговування рухомого складу, якості виконуваних робіт і підвищення конкурентоспроможності.
6. Теоретично розрахована витрата палива, а також контрольні виміри при експериментальних випробуваннях на стенді з біговими барабанами в діапазоні навантажень, відповідному першим чотирьом групам доріг, виявилися між контрольною витратою палива (8,5 л/100км) і базовою лінійною нормою (13 л/100км).