

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Сергій ОНИЩЕНКО

*Методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт
з дисципліни
«ІНФОРМАЦІЙНІ МАШИНИ ТА КІБЕРНЕТИЧНІ СИСТЕМИ»*

*Рекомендовано Радою факультету
фізико-математичної і технологічної освіти
Бердянського державного педагогічного університету
Протокол №5 від 23 грудня 2015 року*

Бердянськ
«БДПУ»
2015

*Рекомендовано Радою факультету
фізико-математичної і технологічної освіти
Бердянського державного педагогічного університету
Протокол №5 від 23 грудня 2015 року*

Рецензенти:

Буянов П. Г. – кандидат педагогічних наук, доцент Бердянського державного педагогічного університету.

Єфименко Ю. О. – кандидат педагогічних наук, доцент Бердянського державного педагогічного університету.

Онищенко С. В.

Інформаційні машини та кібернетичні системи : метод. реком. до вик. лаб. раб. / Сергій Онищенко. – Бердянськ : БДПУ, 2015. – 511 с.

У методичних рекомендаціях подані: навчальна програма, рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Інформаційні машини та кібернетичні системи". Призначений для підготовки студентів спеціальності 6.010103 – технологічна освіта денної форми навчання.

© С.В.Онищенко, 2015

© Бердянськ «БДПУ», 2015

ВСТУП

Інформаційні машини та кібернетичні системи є складовою частиною сучасного наземного транспортного засобу. Вдосконалення цієї частини привело до виникнення нової області техніки – автомобільної електроніки.

Поняття «інформаційні машини», «кібернетичні системи» широко поширене в сучасній технічній літературі, але його означення не сформульоване. На думку більшості авторів під інформаційними машинами та кібернетичними системами слід розуміти комплексний науково-технічний напрям, пов'язаний з проектуванням, виробництвом і експлуатацією автомобільних електронних систем.

Сучасна наука про автомобільне бортове обладнання розвивається в двох напрямках:

- в напрямку пошуку способів покращення параметрів і характеристик існуючих пристроїв, систем, апаратів і приладів;
- в напрямку розробки нових функціональних вузлів, систем і блоків для потреб автоматизації і механізації робочих процесів на автомобілі.

Так, на базі наукових досліджень за короткий історичний період реалізовано кардинальне удосконалення класичного електрообладнання, а також створено ряд нетрадиційних для автомобіля бортових систем автоматичного керування. Це стало можливим завдяки досягненням в області напівпровідникової та мікроелектронної технології виготовлення електросхем, які складають значну частину автомобільного бортового обладнання.

Разом з удосконаленням відомих бортових пристроїв розроблені і в наш час широко застосовуються нові інформаційні системи бортової автоматики. Компонентами цих систем можуть бути різноманітні технічні пристрої, які відрізняються один від одного як за принципом дії, так і за конструктивним виконанням. Це можуть бути електричні, електронні, електронно-обчислювальні, механічні,

пневматичні, гідравлічні та інші технічні вироби, здатні виконувати відповідні функції електронно-кібернетичної системи.

Інформаційні машини та кібернетичні системи на автотранспорті мають одну загальну властивість – вони керують неелектричними процесами, але самі керуються від електронної автоматики, при цьому первинними джерелами керованих сигналів є людина (водій), програма, яка закладена в електронну пам'ять, та вхідні неелектричні впливи.

Основні причини прискореного розвитку інформаційних машин та кібернетичних систем можна розділити на суб'єктивні та об'єктивні. До суб'єктивних причин відноситься розповсюдження засобів обчислювальної техніки в сучасному суспільстві, прагнення додати автомобілю індивідуальності та законодавчі заходи.

Великі можливості обчислювальної техніки і уміння їх використовувати широкими колами населення привели до того, що в багатьох країнах автомобіль без електронних систем став неконкурентноспроможним. Споживачеві він здається архаїчним, не відповідним сучасному розвитку техніки. Тому вимогу використання електронних систем можна розглядати не як швидкоплинну моду, а як постійно спостережуваний наслідок науково-технічного прогресу.

Якщо зовнішній вигляд автомобілів одного класу стає все більш схожим у зв'язку з поліпшенням аеродинамічних властивостей, то інформаційні машини та кібернетичні системи на автотранспорті відрізняються великою різноманітністю. Це дозволяє робити автомобілі оригінальними, встановлюючи різні моделі електронних систем. Особливою мірою такі переваги повинні мати електронні системи, з якими контактують водії та пасажери:

- електронні системи на панелі приладів;
- електронні системи підвищення комфортабельності і безпеки;
- електронні системи зв'язку і т. ін.

Розвиток інформаційних машин та кібернетичних систем сприяв і появі нормативних документів, в яких регламентовані гранично допустимі техніко-економічні показники автомобілів. Деякі з таких нормативів не можуть бути дотримані без використання електронних систем. Наприклад, в багатьох країнах обмежується токсичність вихлопних газів і максимальна витрата палива. Порухення норм максимальної токсичності вихлопних газів, як правило, не допускається, а паливної економічності – призводить до значних штрафів. Так, покупці автомобілів з підвищеною витратою палива в США платять істотний додатковий податок.

Проте відсутність суб'єктивних причин розвитку автомобільної електроніки не загальмувала б широкого розповсюдження кібернетичних систем. Це можна пояснити тим, що застосування кібернетичних систем дозволяє добитися значного поліпшення експлуатаційних властивостей автомобіля: зниження токсичності вихлопних газів, забезпечення безшумності, підвищення паливної економічності, безпеки руху, комфортабельності, прохідності, простоти технічного обслуговування, поліпшення тягово-швидкісних і гальмівних властивостей, керованості і стійкості, зручності посадки і висадки, легкості керування автомобілем, маневреності, розрізнення автомобіля на дорозі, видимості з салону автомобіля, захищеності від неправильних і неприпустимих дій водія, зловмисників і т. ін.

Поліпшення експлуатаційних властивостей автомобіля досягається застосуванням кібернетичних систем, що мають такі функції: керування роботою двигуна, агрегатів автомобіля; відображення інформації водієві, пасажиром, пішоходам, водіям інших автомобілів; зберігання інформації; прийому інформації в автомобіль від зовнішніх дорожніх систем, які здійснюють інформаційне керування; передачі інформації з автомобіля.

Найбільшого поширення набули функції управління і відображення інформації. Кібернетичні системи управляють

роботою двигуна, трансмісії, ходової частини, рульового управління, гальмівної системи, кузова, системи електроживлення і комунікацій. Все більш популярними стають кібернетичні системи для відображення інформації. Візуальні індикатори показують цифрові значення безлічі різноманітних параметрів: від традиційних (наприклад, швидкість руху і частота обертання колінчастого вала) до тих, що не застосовувалися раніше (наприклад, на автомобілях фірми «Форд» відображається момент займання суміші в кожному циліндрі). Значення параметра кодується яскравістю, довжиною та шириною лінії і тому подібне. Після повідомлення водія про настання події (наприклад, несправності в конкретній системі), система «рекомендує» водієві доцільні дії з усунення несправності.

Широко використовуються текстові повідомлення, відображення схематичного характеру (наприклад, автомобіль в плані з вказівкою несправного вузла). Враховуючи завантаженість зорових аналізаторів водія, на багатьох автомобілях використовуються акустичні індикатори, що подають у разі потреби звуковий сигнал. Набули поширення синтезатори мови, що виробляють мовні повідомлення, наприклад, про відкриті двері, про необхідність пристебнути ремені безпеки, перевищення допустимої температури охолоджувальної рідини. Користуються популярністю розважальні електронні системи: радіоприймачі, телевізори, магнітофони.

Інформаційні машини та кібернетичні системи зберігають необхідну інформацію в напівпровідникових запам'ятовуючих пристроях (НПЗП), на магнітних носіях і дисках. Водій має можливість записати на машинному носіїв інформацію про майбутній маршрут руху, розташування автозаправних станцій, список необхідних справ. Ці відомості виводяться на екран дисплея за командою водія або при настанні заданих водієм подій (моменту часу, подолання автомобілем заданої відстані).

Для виявлення причин дорожньо-транспортної пригоди в кібернетичній системі зберігається інформація про передуючі аварії режими руху, дії водія, технічний стан транспортного засобу.

Кібернетичні системи передають інформацію з автомобіля в автоматизовані системи керування (АСК) дорожнім рухом для організації оптимального управління світлофорами, дорожніми знаками (оперативно змінюється допустима швидкість, забороняється або дозволяється проїзд по деяких маршрутах і тому подібне). За допомогою передавальних пристроїв з автомобіля за бажанням водія можна викликати швидку допомогу, пожежників, міліцію, вести телефонні переговори.

Розгляду принципів роботи інформаційних машини та кібернетичних систем, автомобільних датчиків та виконавчих механізмів, їх впливу на функціональні можливості і параметри сучасних автомобілів присвячений даний навчальний посібник.

1. РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань <u>0101 Педагогічна освіта</u> (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
	Напрямок підготовки <u>6.010103</u> <u>Технологічна освіта</u> (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність: <u>технологічна освіта</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		4-й	2, 4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 60		7-й	3, 7-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	16 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		16 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		28 год.	48 год.
		Індивідуальні завдання:	
		год.	
Вид контролю:			
	залік	залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 32:28;

для заочної форми навчання – 12:48.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – вивчення сучасних інформаційних комп'ютерних систем, що застосовуються в автомобільному транспорті, методів та показників оцінювання ефективності їх використання; діагностичних комп'ютерних систем та методів оцінки достовірності контрольно-діагностичних операцій; систем автоматичного керування автомобілем та методів їх розробки та аналізу.

Завдання дисципліни:

- вивчення сучасних інформаційних машин та кібернетичних систем в автомобільному транспорті;
- технології розв'язання задач під час діагностики автомобільного транспорту;
- отримання практичних навичок використання кібернетичних систем в системі автоматичного керування автомобілем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- кібернетичні системи керування підприємствами і транспортними машинами;
- методи оптимізації керування;
- системи організації, контролю та автоматичного керування рухом транспортних машин;
- автомобільні датчики та виконавчі механізми автоматичних систем керування;
- методи обробки даних на транспортних засобах;
- перспективи розвитку інформаційних комп'ютерних систем автотранспорту;

вміти:

- оптимізувати періодичність діагностування автомобіля та оцінювати достовірність контрольно-діагностичних операцій;

- організувати, контролювати та проводити оптимізацію руху транспортних засобів;
- аналізувати та розробляти системи автоматичного керування автомобілем.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Інформаційні комп'ютерні системи автотранспорту.

Тема 1. Короткий нарис розвитку інформаційних систем автотранспорту.

Тема 2. Транспортні засоби як кібернетичні системи.

Змістовий модуль 2. Кібернетичні системи керування двигунами та трансмісією.

Тема 3. Системи керування двигунами.

Тема 4. Керування трансмісією.

Змістовий модуль 3. Кібернетичні системи в керуванні автомобілем.

Тема 5. Системи керування підвіскою.

Тема 6. Керування гальмовими системами.

Змістовий модуль 4. Контрольно-діагностичні системи автомобіля.

Тема 7. Інформаційні контрольно-діагностичні системи.

Тема 8. Охоронні системи.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог го	у тому числі				
		л	п	лаб.	ін д.	с. р.		л	п	лаб.	інд .	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Інформаційні комп'ютерні системи автотранспорту.												
Тема 1. Короткий нарис розвитку інформаційних систем	7	2		2		3	7					7

автотранспорту.												
Тема 2. Транспортні засоби як кібернетичні системи.	8	2	2		4	8	2					6
Разом за змістовим модулем 1	15	4	4		7	15	2					13
Змістовий модуль 2. Кібернетичні системи керування двигунами та трансмісією.												
Тема 1. Системи керування двигунами.	7	2	2		3	7	2					5
Тема 2. Керування трансмісією.	8	2	2		4	8			2			6
Разом за змістовим модулем 2	15	4	4		7	15	2		2			11
Усього годин	30	8	8		14	30	4		2			24
Модуль 2												
Змістовий модуль 3. Кібернетичні системи в керуванні автомобілем.												
Тема 1. Системи керування підвіскою.	7	2	2		3	7	2					5
Тема 2. Керування гальмовими системами.	8	2	2		4	8			2			6
Разом за змістовим модулем 3	15	4	4		7	15	2		2			11
Змістовий модуль 4. Контрольно-діагностичні системи автомобіля.												
Тема 1. Інформаційні контрольно-діагностичні системи.	7	2	2		3	7	2					5
Тема 2. Охоронні системи.	8	2	2		4	8						8
Разом за змістовим модулем 4	15	4	4		7	15	2					13
Усього годин	30	8	8		14	30	4		2			24
Разом годин	60	16	16		28	60	8		4			48

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1	Системи керування двигуном.	2	
2	Системи керування трансмісією.	2	2
3	Системи керування підвіскою.	2	
4	Системи керування гальмами.	2	2
5	Інформаційні контрольно-діагностичні системи.	2	
6	Охоронні системи.	2	
7	Системи навігації та зв'язку.	4	
	Усього годин	16	4

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1	Історія розробки теоретичних і практичних методів технічної кібернетики.	1	2
2	Діагностика на автомобільному транспорті.	2	2
3	Автомобільна електроніка.	1	2
4	Автомобільні датчики та їх призначення.	2	2
5	Електронні блоки керування, мікрокомп'ютери.	2	2
6	Виконавчі механізми електронних систем.	2	2
7	Реалізація законів керування в автомобільних системах.	2	4
8	Методи оптимізації керування АТЗ.	2	4
9	Система керування бензиновими двигунами.	2	4
10	Система керування дизельними двигунами.	2	4
11	Система керування гібридними двигунами.	2	4
12	Рульове керування.	2	4
13	Керування мікрокліматом в салоні.	2	4
14	Системи визначення місцезнаходження автомобілів.	2	4
15	Навігаційне устаткування.	2	4
	Разом	28	48

7. Методи навчання

Лекція, бесіда, презентація, лабораторна робота, самостійна робота.

8. Методи контролю

Залік.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

для заліку

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
12	12	12	12	14	14	12	12	

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Конспекти лекцій.
2. Комп'ютерні презентації.
3. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт.

4. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи.
5. Критерії оцінювання знань студентів.
6. Питання до заліку.

Лабораторна робота №1.

Тема «Системи керування двигуном».

Мета роботи: вивчити призначення, основні конструктивні схеми, особливості функціонування та технічного обслуговування систем керування автомобільних двигунів.

Зміст роботи

Вивчити:

- призначення та технічні вимоги до систем керування двигуном;
- принцип роботи електронної системи керування бензиновим двигуном;
- особливості системи керування дизельним двигуном;
- призначення, будову, принцип дії і конструктивні особливості елементів електронних систем керування;
- переваги і недоліки різних конструктивних схем;
- методичку виконання технічного обслуговування, діагностування і ремонту систем керування двигуном.

Записати:

- марку і модель автомобіля, тип двигуна, кількість і розташування циліндрів;
- параметри зовнішньої швидкісної характеристики двигуна (максимальні потужність і крутний момент при відповідній кутовій швидкості колінчатого вала);
- назву системи керування та перелік її конструктивних елементів;
- особливості функціонування та технічного обслуговування системи;

Накреслити:

- схему системи керування двигуном;

- робочі характеристики використовуваних в системі датчиків;
- алгоритм роботи електронного блока керування.

Методичні вказівки

При вивченні систем керування автомобільних двигунів потрібно звернути увагу на те, що електронна система автоматичного керування двигуном складається з датчиків для постійного контролю за його параметрами і параметрами навколишнього середовища, електронного блока керування на основі мікропроцесора і виконавчих механізмів, за допомогою яких електронний блок керує двигуном за закладеною в його пам'яті програмою та відповідно до інформації від датчиків.

Електронне керування необхідне для задоволення високих вимог з екологічності, паливної економічності, експлуатаційних характеристик, зручності обслуговування і діагностування, що висуваються до сучасних автомобільних двигунів на законодавчому рівні і споживачами.

Автоматичне керування двигуном може включати в себе:

- електронну систему керування впорскуванням палива;
- систему керування запалюванням;
- систему керування клапанами циліндрів (регулювання фаз газорозподілу);
- систему керування рециркуляцією відпрацьованих газів;
- карбюратори з електронним керуванням;
- економайзер примусового холостого ходу з електронним керуванням;
- електронні системи керування паливоподачею автомобільних дизелів;
- електромеханічні системи впорскування «Jetronik».

За своїм схемотехнічним рішенням електронні системи автоматичного керування двигуном поділяються на три типи:

- аналогові системи на операційних підсилювачах;
- цифрові регулятори, побудовані на елементах середнього ступеня інтеграції;
- мікропроцесорні системи.

Аналогові системи мають істотні недоліки:

- залежність якості регулювання від точності виготовлення елементів;
- залежність електричних параметрів елементів від зовнішніх факторів;
- вузька спеціалізація системи.

Цифрові регулятори складні в конструктивному відношенні, мають малу надійність, не перелаштовуються на інший тип двигуна.

Функціональні задачі діагностики мікропроцесорних систем керування автомобілем, а також ідентичність функціональних систем керування та діагностування дозволяє за рахунок сумісного використання загальної апаратури (датчиків, виконавчих механізмів, пристроїв спряження, пристроїв відображення інформації та мікроЕОМ) забезпечити неперервний контроль системи та об'єкта керування як у функціональному, так і в тестовому режимах без використання будь-яких спеціалізованих технічних засобів та уникнути тим самим необґрунтованого ускладнення конструкції автомобіля та необхідності розробки додаткового діагностичного обладнання.

Складні технічні системи, які працюють в реальному масштабі часу, повинні бути наділені властивістю відмовобезпеки, тобто здатністю частково або повністю компенсувати недоліки звичайних пристроїв.

Контрольні запитання

1. Призначення та технічні вимоги до систем керування двигуном.

2. Принципові відмінності між системою керування бензиновим і дизельним двигуном.
3. Основні конструктивні складові систем керування.
4. Будова інжектора.
5. Види корекції впорскування палива.
6. Залежність викидів шкідливих речовин від складу горючої суміші.
7. Витратоміри повітря.
8. Датчики температури.
9. Датчики кута відкриття дросельної заслінки.
10. Датчики кута повороту колінчатого вала.
11. Датчик детонації.
12. Датчики якості палива і мастила.
13. Виконавчі механізми електронних систем керування двигуном.
14. Електронні блоки керування.
15. Система регулювання фаз газорозподілу.

Література

1. Говорущенко Н. Я. Техническая кибернетика транспорта / Н. Я. Говорущенко, В. Н. Варфоломеев. – Харьков : РИО ХГАДТУ, 2001. – 271 с. – ISBN 966-7839-23-0.
2. Твег Р. Диагностика электронной системы управления двигателя автомобиля: руководство по техническому обслуживанию и ремонту / РоссТвег. – Москва : Астрель, 2003. – 144 с. – ISBN 5-271-05883-2.
3. Технические системы обеспечения безопасности дорожного движения / [Комаров В. М. и др.]. – Москва : Транспорт, 1990. – 351 с.

Лабораторна робота №2.

Тема «Системи керування трансмісією».

Мета роботи: вивчити призначення, основні конструктивні схеми, особливості функціонування та технічного обслуговування систем керування автоматичних та напівавтоматичних трансмісій автомобілів.

Зміст роботи

Вивчити:

- призначення та загальні схеми автоматичних і напівавтоматичних трансмісій;
- будову та роботу автоматизованих механічних трансмісій;
- особливості конструкції, функціонування та технічного обслуговування спеціалізованих автоматичних трансмісій;
- призначення і принцип дії гідродинамічних та електродинамічних сповільнювачів, систем контролю тягового зусилля.

Записати:

- модель автомобіля та тип трансмісії;
- характеристики елементів трансмісії;
- особливості її функціонування та технічного обслуговування.

Накреслити:

- схеми механізмів трансмісії та її будови;
- діаграму процесів перемикання передач.

Методичні вказівки

При вивченні систем керування трансмісією слід вивчити їх призначення, класифікацію, вимоги, що до них

висуваються. Виявити функціональні особливості сповільнювачів та систем контролю тягового зусилля.

Необхідно пам'ятати, що удосконалення автоматизації керування трансмісіями відбувається за двома напрямками:

- автоматизація керування механічними трансмісіями, які складаються зі ступінчастої коробки передач і фрикційного зчеплення (тобто такими трансмісіями, якими обладнується переважна більшість автомобілів);
- оснащення автомобілів автоматичними спеціалізованими трансмісіями, які забезпечують найбільш зручне, просте і легке керування, високу комфортабельність автомобіля.

Керування трансмісією забезпечується автоматичним перемиканням швидкостей в коробці передач, вмиканням і вимиканням зчеплення, керуванням карданним валом і заднім мостом.

За рівнем автоматизації керування трансмісії можна поділити на напівавтоматичні, які автоматизують керування не цілком всією трансмісією, а тільки окремими її вузлами, і автоматичні, в яких керування відбувається без участі водіїв.

В електронній системі керування трансмісією об'єктом регулювання є в основному автоматична коробка передач. При цьому блок електронного керування на основі сигналів датчиків частоти обертання колінчатого вала двигуна, ведучого вала коробки передач, кута відкриття дросельної заслінки і швидкості автомобіля вибирає оптимальне передаточне число коробки передач і час вмикання зчеплення.

Крім того, система керування посилає в електронний блок керування необхідні сигнали для пом'якшення ударів і товчків при перемиканні передач і спрацьовуванні зчеплення.

Використання в трансмісії гідродинамічних або електродинамічних сповільнювачів (допоміжних гальм, що не зношуються) дозволяє зменшити теплове навантаження на колісні гальма під час тривалих сповільнень. Вони можуть

встановлюватись з боку ведучого вала приводу (первинні вбудовані сповільнювачі) або з боку веденого вала (вторинні вбудовані сповільнювачі), чи розміщуватись окремим блоком між вторинним валом коробки передач і ведучим мостом. Переваги об'єднаних конструкцій – компактні розміри, невелика вага і використання єдиної робочої та змащувальної рідини. Переваги первинних сповільнювачів проявляються при гальмуваннях на невеликих швидкостях, тому вони широко застосовуються на міських автобусах. Вторинні сповільнювачі мають переваги при використанні на важких вантажних автомобілях для узгодженого гальмування на більш високих швидкостях та при русі на спусках.

Системи контролю тягового зусилля об'єднуються з блоком керування антиблокувальної системи гальм та системи керування двигуном. Вони використовуються під час прискорення автомобіля, коли надлишковий крутний момент призводить до швидкого підвищення частоти обертання одного чи обох ведучих коліс. В цьому випадку система підтримує проковзування ведучих коліс в межах допустимого рівня, виконуючи такі функції:

- підвищення сили тяги;
- підтримання курсової стійкості автомобіля.

Контрольні запитання

1. Напрямки удосконалення та рівні автоматизації керування трансмісією.
2. Принцип дії системи автоматичного керування фрикційним зчепленням.
3. Особливості використання автоматичних зчеплень з механічною коробкою передач.
4. Будова та принцип дії автоматичних коробок передач.
5. Призначення, будова та робота сповільнювачів.

6. Особливості конструкції та функціонування систем контролю тягового зусилля.

Література

1. Андрианов В. И. Автомобильные охранные системы : справ. пособ. / В. И. Андрианов, А. В. Соколов – Санкт-Петербург : Арлит, 2000. – 272 с. – ISBN 5-8206-0121-1.
2. Афонин С. В. Устройство и диагностика автоматических коробок передач легковых автомобилей. Переднеприводные, заднеприводные, полноприводные : практ. руководство / С. В. Афонин – Ростов-на-Дону : ПОНЧИК, 2000. – 136 с. – ISBN 5-8069-0011-8.

Лабораторна робота №3.

Тема «Системи керування підвіскою».

Мета роботи: вивчити призначення, конструктивні особливості та робочі процеси систем керування підвіскою сучасних автомобілів.

Зміст роботи

Вивчити:

- основні конструктивні елементи, типи підвісок та їх характеристики;
- вплив конструктивних характеристик на вертикальні коливання автомобіля;
- призначення, будову та роботу керованих систем підвісок, активних підвісок, амортизаторів та вібропоглиначів.

Записати:

- модель автомобіля та загальну характеристику підвіски;
- особливості конструкції та робочого процесу системи керування підвіскою;
- контрольовані параметри, використовувані датчики та виконавчі механізми.

Накреслити:

- схему компонування підвіски;
- блок-схему системи керування підвіскою.

Методичні вказівки

При вивченні систем керування підвіскою слід в'яснити їх призначення, класифікацію, вимоги, що до них висуваються. Виявити функціональні особливості систем вирівнювання навантажень, активних підвісок автомобілів, систем автоматичного керування амортизаторами та вібропоглиначів.

Необхідно пам'ятати, що такі характеристики, як амортизація і демпфування підвіски, головним чином, пов'язані з вертикальними коливаннями автомобіля. Комфорт руху (навантаження, яким піддаються пасажирів і вантажі) та експлуатаційна безпека автомобіля (розподіл сил відносно дорожньої поверхні) значною мірою визначаються характеристиками підвіски.

Комфортабельність транспортного засобу в основному визначається плавністю коливань кузова. Коливання осі значною мірою визначають безпеку руху автомобіля.

Монтовані до кузова пружини і демпфери здійснюють вплив на кутові коливання навколо поперечної і поздовжньої осей кузова автомобіля, а також на характеристики вертикальних вібрацій.

Кутове коливання навколо поперечної осі пов'язане з розгоном або гальмуванням автомобіля. Кутове коливання відносно поздовжньої осі виникає у відповідь на спрацьовування рульового керування. Стабілізатори поперечної стійкості на передній і задній осях зменшують такий вплив.

Електронні системи автоматичного керування підвіскою призначені для підвищення безпеки і комфортабельності автомобіля шляхом автоматичної зміни пружності ресор і опору амортизаторів. Ці багатофункціональні системи забезпечують:

- пом'якшення ударів, які сприймаються колесами при русі;
- регулювання положення кузова по висоті;
- динамічну стабільність кузова як при рівномірному, так і при нерівномірному русі;
- створення максимального комфорту;
- збереження горизонтального положення кузова.

Підвищення безпеки досягається шляхом збільшення жорсткості підвіски при русі з великою швидкістю по гарних дорогах, що зменшує крен автомобіля при виконанні поворотів

і осідання при рушанні з місця, перемиканні передач і гальмуванні. Підвищення комфортності досягається шляхом зменшення жорсткості підвіски при русі з невеликою швидкістю, особливо по поганих дорогах.

В найпростішій системі електронний блок керування підвіскою працює на основі сигналів, які надходять від датчиків швидкості, положення рульового колеса, інтенсивності гальмування, положення дросельної заслінки та перемикання передач. Зазвичай передбачається ручна зміна режимів роботи системи водієм.

Контрольні запитання

1. Призначення підвіски автомобіля та її типи.
2. Конструктивні елементи підвіски.
3. Призначення та склад електронних систем керування підвіскою.
4. Особливості автоматичного керування амортизаторами.
5. Будова та робота систем вирівнювання навантажень.
6. Конструкція та особливості функціонування активних підвісок автомобілів.
7. Призначення та принцип дії вібропоглиначів.

Література

1. Говорущенко Н. Я. Системотехника транспорта / Н. Я. Говорущенко, А. Н. Туренко. – Харьков : РИО ХГАДТУ, 1999. – 468 с. – ISBN 966-7427-21-8.
2. Кучер В. П. Диагностика японских автомобилей / В. П. Кучер. – Москва : Легион-Автодата, 2002. – 176 с. – ISBN 5-88850-146-8.
3. Технические системы обеспечения безопасности дорожного движения / [Комаров В. М. и др.]. – Москва : Транспорт, 1990. – 351 с.

Лабораторна робота №4.

Тема «Системи керування гальмами».

Мета роботи: вивчити призначення, принципіві схеми, будову, особливості функціонування та технічного обслуговування систем керування гальмами сучасних автомобілів.

Зміст роботи

Вивчити:

- призначення, будову і роботу антиблокувальних систем легкових і вантажних автомобілів;
- призначення, будову і роботу повністю електронних гальмових систем;
- конструктивні елементи систем регулювання гальмових зусиль та особливості їх функціонування;
- особливості технічного обслуговування гальмових систем автомобілів з електронним керуванням.

Записати:

- модель автомобіля та загальну характеристику гальмової системи;
- особливості конструкції та робочого процесу системи керування гальмами;
- контрольовані параметри, використовувані датчики та виконавчі механізми.

Накреслити:

- схему системи керування гальмами;
- схему розташування основних компонентів гальмової системи на автомобілі.

Методичні вказівки

При вивченні систем керування автомобільних двигунів потрібно звернути увагу на те, що електронні системи, які

забезпечують керування гальмами з метою підвищення ефективності їх роботи, за функціональним призначенням, можуть бути класифікованими на антиблокувальні, регулювання гальмових сил та повністю електронні.

Антиблокувальні системи (ABS) автомобілів являють собою системи, оснащені пристроями керування зі зворотним зв'язком, що запобігають блокуванню коліс під час гальмування і зберігають керованість і курсову стійкість автомобіля.

Незалежно від конструкції будь-яка ABS повинна складатися з таких елементів:

- датчики, функцією яких є видача інформації, в залежності від прийнятої системи регулювання, про кутову швидкість колеса, тиск робочого тіла гальмівного приводу, сповільнення автомобіля та ін.;
- блок керування, зазвичай електронний, куди поступає інформація від датчиків, який після логічної обробки отриманої інформації дає команду виконавчим механізмам;
- виконавчі механізми (модулятори тиску), які в залежності від отриманої з блока керування команди, знижують, підвищують чи підтримують на постійному рівні тиск в гальмівному приводі коліс.

Процес регулювання гальмування колеса за допомогою ABS – циклічний. Пов'язано це з інерційністю самого колеса, приводу, а також елементів ABS. Якість регулювання оцінюється за тим, наскільки ABS забезпечує проковзування загальмованого колеса в заданих межах. При великому діапазоні циклічних коливань тиску порушується комфортабельність при гальмуванні («смикання»), а елементи автомобіля сприймають додаткові навантаження. Якість роботи ABS залежить від прийнятого принципу регулювання («алгоритму функціонування»), а також від швидкодії системи в цілому. Швидкодія визначає циклічну частоту зміни гальмівного моменту. Важливою властивістю ABS повинна

бути здатність пристосовуватися до зміни умов гальмування (адаптивність) і, в першу чергу, до зміни коефіцієнта зчеплення в процесі гальмування.

Електронне регулювання гальмівних зусиль здійснюється системами контролю динаміки автомобіля (ESP). Вони є системами з оберненим зв'язком, які дозволяють зберігати курсову стійкість під час руху автомобіля шляхом втручання в роботу гальмової системи та силової передачі.

Система ESP запобігає «випередженню» або «запізненню» повороту автомобіля під час руху та розвиває переваги АБС та систем контролю тягових зусиль (TCS) за такими пунктами:

- забезпечення водія активною допомогою при критичних динамічних ситуаціях;
- підвищення курсової стійкості автомобіля при частковому або повному гальмуванні, русі накатом, розгоні, гальмуванні двигуном та зміні навантажень;
- підвищення стійкості руху при екстремальному маневруванні (аварійна ситуація);
- поліпшення керованості в складних дорожніх умовах;
- краще використання потенціалу зчеплення між шинами і дорожнім покриттям порівняно з АБС і TCS.

На відміну від АБС, TCS і ESP повністю електронні системи (електрогідравлічні чи електропневматичні гальма) можуть створювати тиск в колісних циліндрах незалежно від дій водія.

В цих системах електронний важіль гальма не створює тиск в приводі, а лише діє на датчики, які передають сигнал електронному блоку керування (ЕБК). В свою чергу, ЕБК направляє цей сигнал на колісні модулятори. Модулятори регулюють гальмівне зусилля на кожному колесі окремо, причому конструкція виконавчих механізмів аналогічна гальмовим пристроям АБС. Необхідний робочий тиск створюється модулятором тиску. З метою підвищення безпеки при будь-яких несправностях в системі гальмівний тиск може

бути створений, як звичайно, в гальмівному контурі з головним гальмівним циліндром. В автомобіль, оснащений таким обладнанням, можуть бути вбудовані крім АБС, ТСS і ESP, ще й системи адаптивного круїз-контролю та автоматичного паркування.

Контрольні запитання

1. Призначення, будова та робота АБС, їх класифікація.
2. Особливості функціонування електронних регуляторів гальмівних зусиль.
3. Датчики та виконавчі механізми гальмових систем.
4. Будова та принцип роботи повністю електронних гальм автомобілів.
5. Особливості технічного обслуговування гальмових систем з електронним керуванням.
6. Призначення та принцип дії систем контролю динаміки автомобілів.
7. Принципові відмінності в роботі і будові електронних гальм вантажних та легкових автомобілів.

Література

1. Автомобильный справочник BOSCH. Перевод с англ. – Москва : За рулем, 2004. – 992 с. – ISBN 5-85907-327-5.
2. Борисов А.Н. Принятие решений на основе нечетких моделей. Примеры использования / А. Н. Борисов, О. А. Крумберг, И. П. Федоров. – Рига : Зинатне, 1990. – 184с.

Лабораторна робота №5.

Тема «Інформаційні контрольно-діагностичні системи».

Мета роботи: вивчити призначення, будову, конструктивні елементи, особливості функціонування та перспективи розвитку інформаційних контрольно-діагностичних систем (ІКДС) автомобілів.

Зміст роботи

Вивчити:

- призначення і структуру ІКДС;
- засоби відображення інформації;
- системи забезпечення зв'язку;
- вбудовані засоби діагностування.

Записати:

- модель автомобіля та загальну характеристику ІКДС;
- склад бортової ІКДС та її функціональні можливості;
- характеристику вбудованих засобів діагностування та використовуваного контролера зв'язку;
- бортові засоби телематики.

Накреслити:

- блок-схему ІКДС;
- схему системи внутрішнього зв'язку;
- блок-схему інформаційної панелі.

Методичні вказівки

Автомобільна ІКДС є складовою частиною сучасного автомобіля і призначена для збирання, обробки, зберігання та відображення інформації про режим руху і технічний стан автомобіля, а також про навколишні зовнішні фактори.

В інформаційну систему входять декілька підсистем, включаючи бортові засоби діагностування, навігаційну

систему, систему зв'язку автомобіль – дорога, цифровий аудіо-та відеокomплекc, систему передачі термінової інформації водію по радіо. На бортовий комп'ютер поступають також сигнали від компаса, датчика обертання коліс, датчика положення керма та багатьох інших.

Сучасні інформаційні системи водія з їх широкими можливостями усе частіше називають телепатичними (утворено від слів телекомунікації та інформатика). Телематичні системи – це пристрої для обміну інформацією між системами автомобіля, водієм та навколишнім світом: бортовий комп'ютер, навігаційна система, засоби зв'язку та моніторингу і т.д. Електронні блоки керуванні агрегатами автомобіля (двигун, трансмісія, гальма з АБС та інші) видають інформацію системам телематики по шинах даних, наприклад через бортовий контролер CAN та автомобільну мультиплексну систему зв'язку. В 2010 році практично всі автомобілі будуть мати мінімальний пакет телематики.

Вбудовані засоби діагностування контролюють технічний стан агрегатів, вузлів і автомобіля в цілому. В результаті формуються рекомендації щодо продовження роботи автомобіля на лінії або постановлення його на технічне обслуговування і поточний ремонт, виконання дрібного ремонту самим водієм в межах щоденного обслуговування.

Вбудовані засоби діагностування підрозділяються на:

- системи датчиків і контрольних точок, які забезпечують виведення сигналів на зовнішні засоби діагностування;
- бортові системи контролю для допускового контролю параметрів функціонування і технічного стану з виведенням результатів тільки на дисплеї в кабіні водія;
- автономні вбудовані засоби, які можуть також комплексно працювати зі стаціонарними інформаційними центрами керування.

Система зв'язку автомобіль – дорога забезпечує передачу повідомлень від дорожніх інформаційних служб автомобілю по радіо. Система являє собою інфраструктуру із приймачів та передатчиків невеликої потужності на дорогах і засобів генерації повідомлень. Локальні приймачі та передавачі мають обмежений набір фіксованих повідомлень. Різні повідомлення може генерувати стаціонарний комп'ютер і передавати їх до локальних точок (наприклад, про затори на маршрутах). Приймачі та передавачі інформаційної системи можуть також автоматично отримувати відомості від інших автомобілів за допомогою встановлених на них транспондерів.

Транспондер – це спеціальний автоматичний прийомопередатчик, який встановлюється на рухомих об'єктах. У відповідь на кодове повідомлення транспондер передає потрібну інформацію про об'єкт, на якому він встановлений. В автомобілі транспондери використовуються для дистанційної оплати проїзду по шосе, отримання інформації про завантаження вантажівок і т.д. Є можливість дистанційно отримувати і передавати інформацію від бортової системи діагностування сервісним підприємствам. У випадку виявлення відхилень, водій попереджається відповідним текстом на дисплеї або озвученням цього тексту комп'ютером.

Цифровий аудіо-відео комплекс – CD(DVD)-програвач, радіоприймач – має в основному розважальне призначення.

Система передачі повідомлень по радіо використовує додатковий канал в УКХ-діапазоні, що потребує спеціального приймача. По радіоканалу передається різна попереджувальна інформація. Є можливість передачі корегувальної інформації для даної місцевості до сигналів від супутникової глобальної системи позиціонування. Це дозволяє збільшити точність визначення координат автомобіля з ± 100 метрів до ± 5 метрів.

Технології для організації такої інформаційної системи існують уже сьогодні. Потрібне створення необхідної та економічно виправданої інфраструктури, а також системи генерації повідомлень.

Контрольні запитання

1. Призначення ІКДС та її основні складові.
2. Можливості і сфера контролю технічного стану вбудованими засобами.
3. Класифікація вбудованих засобів діагностування.
4. Автомобільні телепатичні системи.
5. Можливості та сфера застосування бортових комп'ютерів.
6. Бортові засоби відображення інформації.
7. Протокол CAN та автомобільна мультиплексна система.
8. Перспективні засоби введення та відображення інформації.

Література

1. Данов Б. А. Электронные системы управления иностранных автомобилей / Б. А. Данов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2002. – 224 с. – ISBN 5-93517-085-X.
2. Кучер В. П. Диагностика японских автомобилей / В. П. Кучер. – Москва : Легион-Автодата, 2002. – 176 с. – ISBN 5-88850-146-8.
3. Сига Х. Введение в автомобильную электронику / Х. Сига, С. Мидзутани. – Москва: Мир, 1989. – 232 с. – ISBN 5-03-000367-3.
4. Сосин Д. А. Новейшие автомобильные электронные системы / Д. А. Сосин, В. Ф. Яковлев – Москва : Солон-Пресс, 2005. – 240 с. – ISBN 5-98003-201-0.

Лабораторна робота №6.

Тема «Охоронні системи».

Мета роботи: вивчити призначення, класифікацію, будову та особливості функціонування автомобільних охоронних систем.

Зміст роботи

Вивчити:

- призначення та класифікацію автомобільних охоронних систем;
- конструкцію автомобільних сигналізацій та основні режими їх роботи;
- сервісні системи автомобільних сигналізацій;
- датчики охоронних систем;
- додаткові пристрої охоронних систем;
- призначення, будову та роботу іммобілайзерів;
- призначення та роботу пристроїв викривання кодів сигналізацій;
- особливості конструкції та можливості механічних протиугінних систем.

Записати:

- модель автомобіля, тип та технічну характеристику охоронної системи;
- особливості конструкції та робочого процесу охоронної системи, перелік та призначення використовуваних датчиків.

Накреслити:

- функціональну схему протиугінної системи;
- схему підключення іммобілайзера.

Методичні вказівки

Електронні протиугінні системи є стандартним обладнанням на більшості нових автомобілів і можуть встановлюватися на випущені раніше. Ціна протиугінних систем залежить від рівня захисту, який вони пропонують. Протиугінні системи повинні бути ефективними, надійними, мати тривалий термін служби, бути стійкими до зовнішніх впливів, наприклад, до радіоперешкод. Встановлення протиугінної системи не повинно погіршувати безпеку автомобіля.

Протиугінні системи реалізують захист автомобіля на трьох рівнях.

1. Захист по периметру. Система периметричного захисту використовує мікровимикачі для контролю за елементами автомобіля, які відкриваються (двері, капот, багажник). При намаганні несанкціоновано відкрити панелі вмикається звуковий та світловий сигнали. Іноді система доповнюється датчиками, здатними виявити рух тіла.

2. Захист по об'єму. Система за допомогою інфрачервоних, ультразвукових або мікрохвильових датчиків виявляє несанкціонований рух в салоні автомобіля. Ультразвукові датчики використовують ефект Доплера, коли будь-який рух в салоні змінює частоту сигналу ультразвукового випромінювача (40 кГц), що приймається приймачем. Мікрохвильова радіосистема працює за тим же принципом, але радіосигнал випромінюється на частоті 10 ГГц. Мікрохвильові датчики рідше помилково реагують на рух повітря і часто встановлюються в кабріолетах. Інфрачервоні датчики являють собою пару приймач – випромінювач і монтується на стелі салону. Вони створюють невидиму інфрачервону завісу до підлоги салону. Приймач постійно контролює відбитий сигнал і при його зміні (хтось з'явився в салоні) вмикається сигнал тривоги.

3. Імобілізація двигуна. Імобілізація здійснюється спеціальним електронним блоком керування, який забороняє запуск двигуна при отриманні сигналу тривоги. Це може бути виконано двома способами:

а) апаратною імобілізацією, при якій деякі електричні ланцюги системи пуску двигуна розриваються спеціальними реле або напівпровідниковими перемикачами. Ефективність апаратних систем імобілізації дуже залежить від скритності реле та немаркованих проводів в джгуті. Скритність необхідна для того, щоб неможливо було шунтувати створені цими пристроями розриви в ланцюгу;

б) програмною імобілізацією, коли за командою протиугінної системи електронний блок керування двигуна забороняє його запуск, наприклад, робить недосяжними калібрувальні діаграми подачі палива і запалювання. Після цього двигун хоча і буде провертатися стартером, але не запуститься. Такі системи дуже ефективні, потрібно тільки виключити можливість запуску шляхом заміни електронного блока керування двигуна на інший роботоздатний блок.

Крім електронних систем існують механічні протиугінні пристрої – замки, які забезпечують надійне закриття перемикача передач, та блокувачі капота і багажника. Найбільше розповсюдження отримав протиугінний замок закриття перемикача передач Mul-T-Lock, який має 5 ступенів захисту: від підробки ключа шляхом виготовлення зліпків, від виготовлення дублікатів ключа при відсутності магнітної карти, від свердління, від розпилювання чи різання, від зварювання і обробки азотом.

Склад протиугінних пристроїв, які входять в стандартну комплектацію, залежить від моделі автомобіля. В усіх випадках автомобіль комплектується засобами периметричного захисту, багато протиугінних систем включає імобілайзер та захист по об'єму. Звичайно протиугінна система вмикається і вимикається ключем замка дверей або з дистанційного пульта, що керує також центральним замком. Після паркування

автомобіля, водій закриває двері і вмикає протиугінний пристрій натисненням кнопки на дистанційному пульті керування. Світлодіодний індикатор вмикання протиугінної системи починає спалахувати: спочатку часто, інформуючи водія про ввімкнення системи, потім рідко, лякаючи потенційних викрадачів. При спробі несанкціонованого проникнення в автомобіль протиугінна система вмикає звуковий сигнал, періодично запалює і гасить фари, іммобілайзер блокує роботу двигуна. Приблизно через 30 секунд звукові і світлові сигнали припиняються, щоб не розрядити надмірно акумуляторну батарею, іммобілайзер залишається включеним до тих пір, поки власник автомобіля не виключить його дверним ключем чи з дистанційного пульта керування.

Контрольні запитання

1. Особливості конструкції автомобільних сигналізацій.
2. Основні режими роботи сигналізацій.
3. Сервісні системи автомобільних сигналізацій.
4. Контактні датчики.
5. Датчики битого скла.
6. Датчики удару (вібрацій).
7. Датчики нахилу.
8. Датчики спаду напруги, стрибків струму, обриву живлення.
9. Датчики руху.
10. Об'ємні датчики.
11. Додаткові пристрої охоронних систем.

Література

1. Андрианов В. И. Автомобильные охранные системы : справ. пособ. / В. И. Андрианов, А. В. Соколов – Санкт-Петербург : Арлит, 2000. – 272 с. – ISBN 5-8206-0121-1.

2. Федосов В. П. Автомобильная электроника : уч. пособ. / В. П. Федосов, В. Д. Сытенький. – Таганрог : ТРТУ, 1998. – 73 с.

Лабораторна робота №7.

Тема «Системи навігації та зв'язку».

Мета роботи: вивчити призначення, будову, функціональні можливості та особливості робочого процесу систем навігації та зв'язку.

Зміст роботи

Вивчити:

- призначення та основні функції систем навігації і зв'язку;
- структуру та складові компоненти систем навігації і зв'язку;
- датчики навігаційних систем;
- призначення та особливості роботи гіроскопів;
- методи навігаційного обчислення;
- особливості використання електронних карт та порядок вибору оптимального маршруту;
- супутникові системи позиціювання та місцезнаходження рухомих об'єктів.

Записати:

- модель автомобіля, тип та технічну характеристику системи навігації і зв'язку;
- робочий процес навігаційної системи;
- перелік та призначення використовуваних датчиків та додаткового обладнання.

Накреслити:

- структурну схему системи навігації і зв'язку;
- схему дії навігаційної системи.

Методичні вказівки

Системи навігації і зв'язку призначені для обробки інформації про місцезнаходження автомобіля з метою знизити

час та вартість поїздки, забезпечити водію можливість оптимальним чином корегувати свій маршрут. Загальним для сучасних навігаційних систем є поєднання декількох основних функцій:

- визначення місця знаходження;
- вибір пункту призначення;
- обчислення маршруту руху;
- маршрутизація (просування по маршруту).

Ці функції реалізуються за рахунок використання методів навігаційного обчислення, методів визначення місцезнаходження автомобілів та супутникової системи позиціювання. За допомогою навігаційного обчислення визначають відносне положення автомобіля і напрямок його руху за інформацією, отриманою з датчиків швидкості обертання коліс та азимуту.

Конфігурація ділянки, пройденого шляху, отримана за допомогою навігаційного обчислення, порівнюється з конфігурацією доріг, нанесених на карту. Визначивши дорогу, по якій рухається автомобіль, система знаходить і його поточні координати з точністю до ± 100 м, що для практичних цілей достатньо. Більш точне визначення координат автомобіля на карті виконується за допомогою супутникової системи позиціювання по широті і довготі. Вона дає змогу визначити координати автомобіля з точністю до ± 10 м.

Автомобільна навігаційна система повинна мати в своєму складі датчики пройденого шляху і напрямку руху. Датчик пройденого шляху – це та чи інша конструкція електронного одометра, інформація в який поступає з датчиків швидкості обертання коліс. Одометри можуть допускати ряд похибок, які потрібно корегувати. До них відносяться:

1. Різниця в діаметрах нової і зношеної шини дає похибку у визначенні пройденої дистанції до 3%.
2. За рахунок збільшення діаметра покриття від відцентрової сили на кожні 40 км/год швидкості

автомобіля похибка у визначенні пройденої дистанції збільшується на 0,1 ... 0,7%.

3. Зміна тиску в шинах на 690 кПа збільшує похибку на 0,25 ... 1,1%.

Для визначення напрямку руху автомобіля звичайно використовують датчик азимуту, датчик швидкості обертання коліс, гіроскопи. За складністю виконання системи навігації і зв'язку поділяються на:

- автономні (маршрутні комп'ютери) – забезпечують інформацією про подолану дистанцію, середню швидкість руху і витрату палива та їх миттєві значення, шлях, який можна пройти без дозаправлення та інші необхідні водію параметри в автономному режимі;
- з одностороннім зв'язком – здатні забезпечити дорожньою інформацією (про погодні умови, зведення ДТП, обмеження швидкості) на обраному маршруті, оскільки мають канал зв'язку з центром керування;
- із двостороннім зв'язком – забезпечують можливість обміну інформацією між будь-яким водієм, автомобіль якого обладнаний такою системою, і центром керування.

Необхідність застосування навігаційної системи тієї чи іншої складності визначається споживачем шляхом оцінювання таких параметрів: потрібна зона роботи системи (глобальна, регіональна, локальна); тип транспортного засобу, роботу якого потрібно контролювати; необхідна частота оновлення інформації про рухомий об'єкт; перелік задач, які потребують розв'язку в системі.

Контрольні запитання

1. Основні функції сучасних систем навігації і зв'язку.
2. Структура і складові частини навігаційних систем.

3. Датчики навігаційних систем.
4. Призначення та робочий процес автомобільних гіроскопів.
5. Методи навігаційного обчислення та маршрутизації.
6. Методи визначення місцезнаходження автомобілів.
7. Супутникові системи позиціювання.

Література

1. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС / [под ред. В. Н. Харисова, А. И. Перова, В. А. Болдина]. – М. : ИПРЖР, 1998. – 400 с. – ISBN 5-88070-004-6.
2. Данов Б. А. Электронные системы управления иностранных автомобилей / Б. А. Данов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2002. – 224 с. – ISBN 5-93517-085-Х.
3. Литвиненко В. В. Автомобильные датчики, реле и переключатели. Краткий справочник / В. В. Литвиненко, А. П. Майструк. – Москва : За рулем, 2004. – 176 с. – ISBN 5-85907-353-4.

ПИТАННЯ ДО САМОКОНТРОЛЮ

1. Місце технічної кібернетики в загальній структурі керування.
2. Місце економічної кібернетики в загальній структурі керування.
3. Історія розробки методів технічної кібернетики.
4. Історія розробки методів діагностики на автомобільному транспорті.
5. Тенденції розвитку автомобільної електроніки.
6. Кібернетичні системи керування.
7. Методи вивчення об'єктів кібернетичних систем.
8. Автомобільні датчики.
9. Електронні блоки керування, мікрокомп'ютери.
10. Виконавчі механізми електронних систем.
11. Реалізація законів керування в автомобільних системах.
12. Методи оптимізації керування АТЗ.
13. Призначення роботи систем керування двигунами.
14. Принципи роботи систем керування двигунами.
15. Критерії керування.
16. Системи керування двигуном.
17. Параметри керування, що забезпечують потрібну потужність двигунів.
18. Параметри керування, що забезпечують паливну економічність двигунів.
19. Параметри керування, що забезпечують екологічність двигунів.
20. Особливості систем керування бензинових двигунів.
21. Особливості систем керування дизельних двигунів.
22. Особливості систем керування гібридних двигунів.
23. Системи керування трансмісією.
24. Системи керування зчепленням.
25. Автоматичні коробки передач.
26. Повнопривідні автомобілі.

27. Системи контролю тягового зусилля.
28. Системи керування підвіскою.
29. Призначення електронних систем керування підвіскою.
30. Особливості будови електронних систем керування підвіскою.
31. Керовані системи підвісок.
32. Електронне керування жорсткістю підвіски.
33. Електронне керування амортизаторами.
34. Електронне регулювання висоти кузова.
35. Системи керування гальмами.
36. Призначення електронного керування гальмами.
37. Види використовуваної енергії.
38. Способи передачі енергії.
39. Антиблокувальні системи.
40. Системи регулювання гальмівних зусиль.
41. Повністю електронні системи.
42. Керування гальмовою системою при круїз-контролі.
43. Рульове керування.
44. Інформаційні контрольні-діагностичні системи.
45. Інформаційна система автомобіля.
46. Контрольно-вимірювальні прилади бортової діагностики.
47. Засоби бортової діагностики.
48. Бортові контролери.
49. Бортові системи зв'язку.
50. Система керування CARTRONIC.
51. Мета керування мікрокліматом в салоні.
52. Умови керування мікрокліматом в салоні.
53. Основні компоненти системи клімат-контролю.
54. Особливості роботи електронного блока керування.
55. Охоронні системи.
56. Способи реалізації електронного захисту автомобіля від угону.
57. Класифікація автомобільних охоронних систем.

58. Датчики охоронних систем.
59. Імобілайзери.
60. Робота охоронної системи.
61. Робота охоронної системи з дистанційним керуванням.
62. Пристрої розкриття кодів сигналізації.
63. Допоміжні пристрої охоронних систем.
64. Системи навігації.
65. Класифікація систем контролю за переміщенням автотранспорту.
66. Характеристика систем контролю за переміщенням автотранспорту.
67. Методи визначення місця розташування транспортних засобів.
68. Методи визначення місця розташування транспортних засобів, які використовуються в AVL-системах.
69. Обладнання навігаційних систем.
70. Економічна ефективність навігаційних систем.
71. Окупність навігаційних систем.
72. Системи зв'язку в автотранспорті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Автомобильный справочник BOSCH. Перевод с англ. – Москва : За рулем, 2004. – 992 с. – ISBN 5-85907-327-5.
2. Андрианов В. И. Автомобильные охраняемые системы : справ. пособ. / В. И. Андрианов, А. В. Соколов – Санкт-Петербург : Арлит, 2000. – 272 с. – ISBN 5-8206-0121-1.
3. Афонин С. В. Устройство и диагностика автоматических коробок передач легковых автомобилей. Переднеприводные, заднеприводные, полноприводные : практ. руководство / С. В. Афонин – Ростов-на-Дону : ПОНЧИК, 2000. – 136 с. – ISBN 5-8069-0011-8.
4. Борисов А.Н. Принятие решений на основе нечетких моделей. Примеры использования / А. Н. Борисов, О. А. Крумберг, И. П. Федоров. – Рига : Зинатне, 1990. – 184с.
5. Воловник А. А. Знакомьтесь, информационные технологии / А. А. Воловник. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2002. – 352 с. – ISBN 5-94157-182-8.
6. Говорущенко Н. Я. Системотехника транспорта / Н. Я. Говорущенко, А. Н. Туренко. – Харьков : РИО ХГАДТУ, 1999. – 468 с. – ISBN 966-7427-21-8.
7. Говорущенко Н. Я. Техническая кибернетика транспорта / Н. Я. Говорущенко, В. Н. Варфоломеев. – Харьков : РИО ХГАДТУ, 2001. – 271 с. – ISBN 966-7839-23-0.
8. Говорущенко Н. Я. Экономическая кибернетика транспорта / Н. Я. Говорущенко, В. Н. Варфоломеев. – Харьков : РИО ХГАДТУ, 2000. – 218 с. – ISBN 966-7428-21-8.
9. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС / [под ред. В. Н. Харисова, А. И.

- Перова, В. А. Болдина]. – М. : ИПРЖР, 1998. – 400 с. – ISBN 5-88070-004-6.
10. Данов Б. А. Электронные системы управления иностранных автомобилей / Б. А. Данов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2002. – 224 с. – ISBN 5-93517-085-X.
 11. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Лотфи Заде. – М. : Мир, 1976. □ 165 с.
 12. Кучер В. П. Диагностика японских автомобилей / В. П. Кучер. – Москва : Легион-Автодата, 2002. – 176 с. – ISBN 5-88850-146-8.
 13. Литвиненко В. В. Автомобильные датчики, реле и переключатели. Краткий справочник / В. В. Литвиненко, А. П. Майструк. – Москва : За рулем, 2004. – 176 с. – ISBN 5-85907-353-4.
 14. Петров В. М. Электрооборудование, электронные системы и бортовая диагностика автомобилей : уч. пособ. / В. М. Петров, И. Ф. Дьяков. – Ульяновск: УлГТУ, 2005. – 115 с.
 15. Поляк Д. Г. Электроника автомобильных систем управления / Д. Г. Поляк, Ю. К. Есеновский-Лашков. – Москва : Машиностроение, 1987. – 199 с.
 16. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети / А. П. Ротштейн. – Винница : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 1999. – 230с. – ISBN 966-7199-49-5.
 17. Сига Х. Введение в автомобильную электронику / Х. Сига, С. Мидзутани. – Москва: Мир, 1989. – 232 с. – ISBN 5-03-000367-3.
 18. Сосин Д. А. Новейшие автомобильные электронные системы / Д. А. Сосин, В. Ф. Яковлев – Москва : Солон-Пресс, 2005. – 240 с. – ISBN 5-98003-201-0.

19. Твег Р. Диагностика электронной системы управления двигателя автомобиля: руководство по техническому обслуживанию и ремонту / Росствег. – Москва : Астрель, 2003. – 144 с. – ISBN 5-271-05883-2.
20. Технические системы обеспечения безопасности дорожного движения / [Комаров В. М. и др.]. – Москва : Транспорт, 1990. – 351 с.
21. Туренко А. Н. История инженерной деятельности. Развитие автомобилестроения: уч. пособ. / А. Н. Туренко, В. А. Богомолов, В. И. Клименко. – Харьков : ХГАДТУ, 1999. – 252с.
22. Федосов В. П. Автомобильная электроника : уч. пособ. / В. П. Федосов, В. Д. Сытенький. – Таганрог : ТРТУ, 1998. – 73 с.
23. Intel, “Fuzzy Anti-Lock Braking System,” developer.intel.com/design/MCS96/DESIGNEX/2351.htm, 1996.
24. N. Matsumoto et al., “Expert antiskid system,” IEEE IECON’87, 810–816, 1987.
25. H. Kawai et al., “Engine control system,” Proc. of the Int’l Conf. on Fuzzy Logic and Neural Networks, Iizuka, Japan, 929–937, 1990.
26. “Benchmark Suites for Fuzzy Logic” http://www.fuzzytech.com/e_dwnld.htm, 1997.
27. H. Takahashi, K. Ikeura, and T. Yamamori, “5-speed automatic transmission installed fuzzy reasoning,” IFES’91–Fuzzy Engineering toward Human Friendly Systems, 1136–1137, 1991.
28. P. Sakaguchi et al., “Application of fuzzy logic to shift scheduling method for automatic transmission,” 2nd IEEE Int’l. Conf. on Fuzzy Systems, 52–58, 1993.
29. C. von Altrock, B. Krause, and H.-J. Zimmermann, “Advanced fuzzy logic control of a model car in extreme situations,” Fuzzy Sets and Systems, 48:1, 41–52, 1992.

30. L. I. Davis et al., "Fuzzy Logic for Vehicle Climate Control," 3rd IEEE Int'l. Conf. on Fuzzy Sys-tems, 530-534, 1994.
31. J.-P. Aurrand-Lions, M. des Saint Blancard, and P. Jarri, "Autonomous Intelligent Cruise Control with Fuzzy Logic," EUFIT'93-1st Eur. Congress on Fuzzy and Intelligent Technologies, Aachen, 1-7, 1993. - http://www.fuzzytech.com/e_a spe.htm

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ	8
Лабораторна робота № 1	
Системи керування двигуном	15
Лабораторна робота № 2	
Системи керування трансмісією	19
Лабораторна робота № 3	
Системи керування підвіскою	23
Лабораторна робота № 4	
Системи керування гальмами	26
Лабораторна робота № 5	
Інформаційні контрольно-діагностичні системи	30
Лабораторна робота № 6	
Охоронні системи	34
Лабораторна робота № 7	
Системи навігації та зв'язку	39
ПИТАННЯ ДО САМОКОНТРОЛЮ	43
ЛІТЕРАТУРА	46

Навчальне видання

Онищенко Сергій Вікторович

*Методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт
з дисципліни*
**«ІНФОРМАЦІЙНІ МАШИНИ ТА КІБЕРЕНТИЧНІ
СИСТЕМИ»**

Літературний редактор

Комп'ютерна верстка та дизайн обкладинки

Технічний редактор

Надруковано з оригінал-макету, наданого автором

Підписано до друку

Формат 60x84/16. Папір офсетний.

Гарнітура "Book Antiqua". Друк – лазерний.

Ум.-друк. арк. 2. Наклад 50 прим. Зам. № 08.

Бердянський державний педагогічний університет

Вул. Шмідта 4, м. Бердянськ, 71100

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2961 від

05.09.2007 р.