

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних робіт
“ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ АВТОМОБІЛІВ”
для студентів напряму підготовки
070106 – «Автомобільний транспорт»

1 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

Планування самостійної роботи студентів (СРС). На підставі робочих навчальних планів спеціальностей та вимог кваліфікаційної характеристик спеціаліста, на кафедрі розроблені НП та РНП з дисципліни «Основи технічної діагностики». В кожному триместрі на підставі РНПД складаються та затверджуються в установлені терміни робочі плани дисциплін.

Організація СРС. На кафедрі в установлені терміни (9 триместр – для студентів стаціонару, 7 триместр – для студентів заочної форми навчання (ЗФН)) складають розклад занять, графіки консультацій студентів стаціонарної форми навчання, розклад установчої сесії студентів ЗФН, графіки приїзду студентів ЗФН на захист лабораторних робіт, розклад екзаменаційних сесій з прізвищами асистентів на екзаменах. Викладачі на першій лекції знайомлять студентів з особливостями вивчення дисципліни за КМС, причинами втрати працездатності та завданнями процесу діагностування транспортних засобів, дають перелік необхідної літератури. На лабораторному занятті викладачі знайомлять студентів з кількістю та змістом лабораторних робіт, їх оцінюванням. Темі для СРС наведені в таблиці 3.

Форми СРС, що використовуються. На кафедрі використовуються наступні форми СРС: вивчення навчального матеріалу з дисципліни «Основи технічної діагностики» (підготовка конспектів, реалізація теоретичних знань для розв'язання практичних задач, самостійна проробка монографій та наукової періодики тощо); виконання РГР, РГЗ та контрольних робіт; підготовка, виконання та захист лабораторних робіт; підготовка рефератів, доповідей на наукові конференції; підготовка до колоквиуму, контрольної роботи, заліку.

Контроль СРС. Оцінювання результатів СРС потребує від викладача систематичного та об'єктивного контролю знань, умінь і навичок студентів. Цьому сприяє організація вивчення дисципліни «Основи технічної діагностики» за КМС, яка використовується на кафедрі у відповідності з «Положення про організацію НП за КМС у ВНТУ» (2004 р.).

Знання студентів реалізуються в бальні оцінки на: колоквиумах, лабораторних роботах, дискусіях та діалогах з студентами.

Залік з дисципліни «Основи технічної діагностики автомобілів» проводяться в усній формі. Викладачі оцінюють знання студентів за розробленими та затвердженими на засіданні кафедри критеріями. Для стимулюванні СРС на кафедрі використовуються бали із фонду ініціативи роботи студентів на лекційних, лабораторних заняттях тощо. Заохоченням до навчання студентів, активної самостійної роботи є отримання позитивної оцінки за результатами навчання в триместрі за КМС, а моральним стимулом для підвищення якості навчання студентів ректорські контрольні роботи.

Таблиця 3 – Перелік тем для самостійного опрацювання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 1			
1	Види діагностики. Загальна діагностика. Поглиблена діагностика.	3	5
2	Завдання технічної діагностики. Несправності. Контрольно-діагностичні роботи	3	5
3	Характеристика системи функціонального діагнозу. Характеристика тестового діагнозу	3	6
4	Стан системи. Завдання при розробці систем діагностування	3	6
5	Чутливість діагностичного параметра. Однозначність діагностичного параметра	3	6
6	Діагностичні параметри механізму. Характеристика діагностичних нормативів	3	6
7	Лінійне прогнозування. Похибки прогнозування. показники надійності	3	6
Модуль 2			
8	Інструкція з діагностики технічного стану	3	6
9	Стенди тягових якостей, типи бігових барабанів. Електрогальмові пристрої змінного і постійного струму. Електродинамічні гальма.	3	6
10	Діагностування за структурними параметрами, за параметрами герметичності, за параметрами робочих процесів	3	6
11	Контрольно-діагностичні методи. Діагностування за зміною віброакустичних параметрів	3	6
12	Контрольно-діагностичні методи. Діагностування за зміною віброакустичних параметрів. П'єзоелектричні вібродатчики(акселератори). Діагностування за періодично повторюваними робочими процесами, циклами	3	6
13	Діагностування кута випередження запалювання. Балансування автомобільних коліс	3	5
14	Діагностування двигуна за складом картерного мастила	3	5
	Усього годин	42	80

Питання для підсумкового контролю знань з дисципліни «Основи технічної діагностики автомобілів»:

1. Поняття діагностування
2. Основні визначення, аспекти та завдання технічної діагностики
3. Завдання технічної діагностики
4. Види діагностування рухомого складу. Документація.
5. Експлуатаційні характеристики і працездатність автомобілів
6. Види та причини руйнування елементів автомобіля
7. Закономірності проходження руйнівних процесів в АТЗ за часом (t) та швидкістю (v).
8. Види руйнівних процесів за місцем виникнення
9. Види деформації деталей
10. Характеристика видів руйнування та старіння
11. Поняття та види корозії
12. Основні причини, які сприяють інтенсивному розвитку корозії автомобілів
13. Причини та класифікація видів зношування, тертя деталей автомобіля.
14. Залежність величини зносу та інтенсивності зношування деталі від пробігу автомобіля
15. Загальна характеристика процесу зношування
16. Види зношування деталей автомобіля
17. Втрата працездатності та задачі технічної діагностики
18. Схема втрати працездатності автомобіля.
19. Поняття якості, працездатності, відмови
20. Поняття діагнозу.
21. Процес постановки діагнозу
22. Технічна прогностика та технічна генетика.
23. Системи діагностування технічного стану автомобілів
24. Класифікація систем діагностування.
25. Схеми функціонального діагностування технічного стану
26. Схеми тестового діагностування технічного стану
27. Система управління технічним станом та місце контрольно-діагностичних робіт
28. Поняття діагностичних параметрів і нормативів
29. Характеристика діагностичних параметрів
30. Класифікація параметрів діагностичного експерименту
31. Структурні параметри
32. Групи та схема зв'язків між структурними і діагностичними параметрами
33. Класифікація діагностичних параметрів за фізичним змістом
34. Класифікація діагностичних параметрів за обсягом інформації, що передається
35. Класифікація діагностичних параметрів за типом величин
36. Основні властивості діагностичних параметрів
37. Поняття однозначності діагностичного параметра
38. Поняття інформативності діагностичного параметра
39. Поняття стабільності діагностичного параметра
40. Поняття чутливості діагностичного параметра

41. Діагностичні нормативи технічної діагностики
42. Схема формування діагностичних нормативів
43. Групи діагностичних нормативів
44. Типи та види діагностичних моделей
45. Дискретні або топологічні діагностичні моделі
46. Структура функцій несправностей
47. Розпізнавання технічного стану автомобіля на основі побудованої моделі діагностування
48. Способи діагностування
49. Суть фізичної діагностичної моделі.
50. Суть символічної діагностичної моделі.
51. Суть інтуїтивної діагностичної моделі.
52. Аналітичні та структурно-наслідкові діагностичні моделі
53. Пошукові методи діагностування
54. Інтуїтивний метод діагностування
55. Структурно-наслідкова діагностична модель
56. Автоматизація процесу діагностування систем автомобіля
57. Математична модель зняття, реєстрації і обробки вхідних даних
58. Поетапна, послідовно-паралельна обробка даних
59. Функціональна схема діагностичної системи визначення технічного стану системи запалювання
60. Визначення параметрів математичної моделі
61. Математична модель автоматизованого визначення несправностей системи запалювання
62. Практична реалізація методу автоматизованого діагностування
63. Прогнозування технічного стану автомобіля
64. Методи прогнозування
65. Прогнозування діагностичного параметра на основі екстраполяції.
66. Прогнозування на основі економіко-ймовірного методу
67. Властивості та параметри технічних систем. Методи діагностування
68. Характеристика часткових, загальних, ресурсних, функціональних діагностичних параметрів, діагностичних ознак.
69. Класифікація методів діагностування за фізичною суттю
70. Безгальмівні методи діагностування
71. Віброакустичний метод діагностування
72. Оптичні та інструментальні методи діагностування
73. Метод діагностування за фізичною суттю.
74. Технологічні методи діагностування
75. Схема застосування технологічних методів діагностування
76. Методи діагностування за параметрами супутніх процесів
77. Методи діагностування за параметрами робочих процесів
78. Методи діагностування за структурними параметрами
79. Методи діагностування За режимом роботи
80. Статодинамічний метод діагностування
81. Структурна схема системи віброакустичного діагностування

82. Практика освоєння систем діагностування
83. Методи діагностування автомобільних генераторів
84. Діагностування стану стартерних АКБ
85. Діагностування генераторів
86. Діагностування стартерів
87. Діагностування і регулювання електромагнітних реле
88. Діагностування передпускового підігрівника
89. Діагностування агрегатів трансмісії по сумарних кутових зазорах
90. Діагностування вузлів системи запалювання
91. Діагностування системи пуску двигуна
92. Діагностування і калібрування електричних приладів і запобіжників
94. Засоби діагностування автомобіля в цілому
95. Класифікація зовнішніх засобів діагностування автомобіля
96. Класифікація засобів діагностування автомобіля за функціональним призначенням
97. Класифікація засобів діагностування автомобіля за видом застосовуваних засобів
98. Класифікація засобів діагностування електроустаткування автомобілів
99. Вбудовані та зовнішні засоби діагностування
100. Бортові засоби діагностування
101. Діагностична інформація в системі управління технічним станом автомобіля.
102. Методи аналізу та ефективності діагностування
103. Точність і достовірність діагностичної інформації
104. Економічна ефективність діагностування

4 ЗАВДАННЯ ТА ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Мета практичної роботи – практично закріпити теоретичні знання отримані в результаті вивчення дисципліни «Основи технічної діагностики автомобілів».

Завдання вибирається по останніх двох числах номера залікової книжки або за списком студента в журналі академічної групи.

Відповідно до номера варіанта необхідно письмово надати відповіді на питання з теоретичної (1-3) та практичної (4) частин дисципліни «Основи технічної діагностики автомобілів».

завдання № 1

1. Наведіть основні види діагностики, які використовуються в АТП.
2. Наведіть та поясніть схему втрати роботоздатності об'єкта експлуатації.
3. Дайте характеристику діагностуванню за зміною віброакустичних параметрів.
4. Визначіть, чи відповідає даний діагностичний параметр вимогам

однозначності при таких умовах:

Параметри	Відповідні інтервальні значення параметрів							
Діагностичний	1-2	2-4	4-8	8-16	16-22	22-28	28-22	22-28
Структурний	0-6	6-16	16-24	24-32	32-40	40-48	48-56	56-64

завдання № 2

1. Типи діагностичних моделей.
2. Прогнозування залишкового ресурсу роботи автомобіля.
3. Діагностування за параметрами герметичності.
4. Розрахуйте необхідну кількість виконавців діагностичної служби АТП при

таких умовах:

- середня трудомісткість діагностичної перевірки певної групи обладнання – 1,2 людино-години ;
- кількість перевіряемого в АТП обладнання 56 шт ;
- середня кількість обладнання, що входить в певну перевіряему групу складає 5 видів обладнання;
- середня періодичність перевірки - 2 місяці ;
- коефіцієнт ефективності використання робочого часу - 0,9 ;
- кількість змін роботи – 1 , час зміни 8 годин ;
- кількість робочих днів в році – 255.

завдання № 3

1. Поняття діагностування. Завдання діагностування.
2. Наведіть класифікацію методів діагностування.
3. Функціональні схеми систем діагнозу технічного стану автомобіля.
4. Розрахуйте рівень механізації виконання комплексу діагностичних робіт за умов:

- загальна трудомісткість робіт складає 56 людино-годин ;

- частина робіт, які виконуються з використанням необхідних засобів механізації виконується за 12 годин;
- кількість виконавців – 1 .

завдання № 4

1. Пошук несправностей. Контрольно-діагностичні роботи.
2. Види системи діагностування. Завдання при розробці систем діагностування.
3. Класифікація засобів технічного діагностування.
4. Визначіть, чи відповідає даний діагностичний параметр вимогам однозначності при таких умовах:

Параметри	Відповідні інтервальні значення параметрів							
Діагностичний	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-11	11-12	12-11
Структурний	0-6	6-12	12-24	24-32	32-40	40-48	48-56	56-64

завдання № 5

1. Наведіть в загальному вигляді класифікацію методів діагностування, які використовуються в АТП.
2. Дайте основні характеристики діагностування за періодично повторюваними робочими процесами або циклами.
3. Який принцип дії , складові частини конструкції газоаналізаторів та димомірів.
4. Розрахуйте необхідну кількість виконавців діагностичної служби АТП при слідуючих умовах :
 - середня трудомісткість діагностичної перевірки певної групи обладнання – 3,8 людино-години ;
 - кількість обладнання, яке перевіряється в АТП - 56 шт ;
 - середня кількість обладнання, що входить в певну перевіряєму групу складає 7 видів обладнання;
 - середня періодичність перевірки - 6 місяців ;
 - коефіцієнт ефективності використання робочого часу - 0,95 ;
 - кількість змін роботи – 1 , час зміни 10 годин ;
 - кількість робочих днів в році – 255.

завдання № 6

1. Наведіть основні конструктивні елементи, порядок роботи стендів загального діагностування гальмівних систем автомобілів.
2. Наведіть розширену класифікацію діагностичних моделей.
3. Дайте розширену характеристику суб'єктивних методів діагностування , які використовуються в АТП.
4. Визначіть чутливість діагностичного параметра при таких умовах :
 - початкове значення діагностичного параметра – 2,3 одиниці ;
 - кінцеве значення діагностичного параметра – 11,75 одиниць ;
 - початкове значення діагностуємого структурного параметра – 9,2 одиниці ;
 - кінцеве значення діагностуємого структурного параметра – 24,3 одиниці ;

завдання № 7

1. Поняття діагностування. Завдання діагностування.
2. Охарактеризуйте системи функціонального діагнозу.
3. Комплекс засобів безстендового діагностування.
4. Визначіть, чи відповідає даний діагностичний параметр вимогам однозначності при таких умовах:

Параметри	Відповідні інтервальні значення параметрів							
Діагностичний	1-2	2-4	4-8	8-22	22-24	24-28	28-32	32-28
Структурний	0-6	6-16	16-24	24-32	32-40	40-48	48-56	56-64

завдання № 8

1. Що таке діагностування, діагностична карта?
2. Наведіть класифікацію засобів діагностування по вимогам стаціонарності.
3. Властивості діагностичних параметрів, їх характеристика та визначення.
4. Розрахуйте прогнозований залишковий ресурс роботи двигуна автомобіля L_3 на основі зміни значень діагностичного параметра “зазор в поршньовому кільці” S при таких початкових даних :
 - напрацювання двигуна з початку експлуатації – $L_i = 430$ тис.км;
 - максимальне значення $S_{max} = 2,4$ мм;
 - початкове значення $S_p = 0,4$ мм
 - поточне значення $S_i = 1,0$ мм
 - залежність значень структурного параметра від діагностичного – лінійна.

завдання № 9

1. Охарактеризуйте місце діагностування в основних схемах технологічних процесів АТП.
2. Поняття системи діагнозу. Характеристика тестового діагнозу
3. Яке на Вашу думку призначення дисципліни ““Основи технічної діагностики””?
4. Визначіть значення стабільності діагностичного параметра Π при таких початкових умовах:
 - середньостатистичне значення діагностичного параметра $\Pi_{cc} = 2,45$
 - ймовірнісні значення діагностичного параметра Π_i складають

і-й номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Значення Π_i	2,2	2,5	2,3	2,1	2,6	2,3	2,2	2,5	2,1	2,6	2,2

завдання № 10

1. Дайте поглиблену характеристику конструктивним особливостям стендів діагностування систем та механізмів двигуна.
2. Типи завдань для визначення стану об’єктів діагнозу. Завдання технічної генетики.

3. Охарактеризуйте діагностування за структурними параметрами та діагностування за параметрами робочих процесів..

4. Розрахуйте необхідну кількість виконавців діагностичної служби АТП при таких умовах:

- середня трудомісткість діагностичної перевірки обладнання – 0,8 людино-години ;
- кількість перевіряемого в АТП обладнання 126 шт ;
- середня кількість обладнання, що входить в обов’язкову перевірку групи складає 60 % від всього обладнання;
- середня періодичність перевірки - 2 місяці ;
- коефіцієнт ефективності використання робочого часу - 0,7 ;
- кількість змін роботи – 2 , час зміни 6 годин ;
- кількість робочих днів в році – 255.

завдання № 11

1. Наведіть основні шляхи підвищення продуктивності при використанні процесу діагностування.

2. Які задачі та мета технічної діагностики автомобілів ?

3. Діагностування за параметрами робочих процесів.

4. Розрахуйте необхідну кількість виконавців метрологічної служби АТП при таких умовах:

- середня трудомісткість метрологічної перевірки певної групи обладнання – 1,2 людино-години;
- кількість перевіряемого в АТП обладнання – 960 шт;
- середня кількість обладнання, що входить в певну перевіряему групу склада – 4 види обладнання;
- середня періодичність перевірки – 3 місяці;
- коефіцієнт ефективності використання робочого часу – 0,8 ;
- кількість змін роботи – 2; час зміни – 7 годин ;
- кількість робочих днів в році – 305 днів.

завдання № 12

1. Типи завдань для визначення стану об’єктів діагнозу.

2. Основна мета технічної діагностики автомобіля.

3. Типи бігових барабанів.

4. Розрахуйте прогнозований залишковий ресурс роботи двигуна автомобіля L_3 на основі зміни значень діагностичного параметра “зазор в поршньовому кільці” S при таких початкових даних :

- наробка двигуна з початку експлуатації – $L_i = 300$ тис.км;
- максимальне значення $S_{max} = 1,8$ мм;
- початкове значення $S_p = 0,18$ мм
- поточне значення $S_i = 1,0$ мм
- залежність значень структурного параметра від діагностичного – лінійна.

завдання № 13

1. Поняття роботоздатності й основні завдання технічної діагностики автомобіля
2. Поняття алгоритму керування.
3. Автоматизовані системи зовнішнього і вмонтованого діагностування.
4. Визначить, чи відповідає даний діагностичний параметр вимогам однозначності при таких умовах:

Параметри	Відповідні інтервальні значення параметрів							
	1-2	2-4	4-8	8-16	16-22	22-28	28-32	32-38
Діагностичний								
Структурний	0-6	6-16	16-24	24-32	32-40	40-48	48-56	56-64

завдання № 14

1. Види діагностики.
2. Характеристика діагностичних параметрів.
3. Вимоги до методів об'єктивного діагностування.
4. Розрахуйте прогнозований залишковий ресурс роботи двигуна автомобіля L_3 на основі зміни значень діагностичного параметра “зазор в поршньовому кільці” S при таких початкових даних :

- напрацювання двигуна з початку експлуатації – $L_i = 800$ тис.км;
- максимальне значення $S_{max} = 3,8$ мм;
- початкове значення $S_p = 0,3$ мм;
- поточне значення $S_i = 2,0$ мм;
- залежність значень структурного параметра від діагностичного – лінійна

завдання № 15

1. Поняття діагностичної карти.
2. Схема системи керування.
3. Прогнозування технічного стану автомобіля. Метод експертних оцінок.
4. Визначить значення стабільності діагностичного параметра Π при таких початкових умовах:

- середньостатистичне значення діагностичного параметра $\Pi_{cc} = 2,2$
- імовірнісні значення діагностичного параметра Π_i складають

і-й номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Значення Π_i	2,4	2,1	2,6	2,0	2,9	2,5	2,7	2,55	2,8	2,7	2,2

завдання № 16

1. Завдання технічної діагностики.
2. Діагностичні моделі, параметри і нормативи. Характеристика імітаційного моделювання.
3. Номенклатура діагностичних засобів.
4. Визначить, чи відповідає даний діагностичний параметр вимогам однозначності при таких умовах:

Параметри	Відповідні інтервальні значення параметрів							
	Діагностичний	1-2	2-4	4-10	10-17	17-22	22-28	28-22
Структурний	0-6	6-16	16-24	24-32	32-38	38-48	48-56	56-64

завдання № 17

1. Визначення поняття «діагноз».
2. Види систем діагностування.
3. Прилади для періодичних або неперервних вимірювань.
4. Визначіть значення стабільності діагностичного параметра Π при таких початкових умовах:

- середньостатистичне значення діагностичного параметра $\Pi_{cc} = 2,7$
- ймовірнісні значення діагностичного параметра Π_i складають

і-й номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Значення Π_i	2,4	2,8	2,6	2,5	2,9	2,5	2,7	2,55	2,8	2,7	3,2

завдання № 18

1. Схема втрати роботоздатності об'єкта експлуатації.
2. Характеристика діагностичних нормативів.
3. Ефективність діагностування.
4. Розрахуйте прогнозований залишковий ресурс роботи двигуна автомобіля L_3 на основі зміни значень діагностичного параметра “зазор в поршньовому кільці” S при таких початкових даних :

- напрацювання двигуна з початку експлуатації – $L_i = 480$ тис.км;
- максимальне значення $S_{max} = 2,4$ мм;
- початкове значення $S_p = 0,21$ мм
- поточне значення $S_i = 1,2$ мм
- залежність значень структурного параметра від діагностичного – лінійна.

завдання № 19

1. Поняття діагностування.
 2. Види діагностичних моделей.
 3. Засоби технічного діагностування. Класифікація, вимоги, основні технічні характеристики.
 4. Розрахуйте необхідну кількість виконавців діагностичної служби АТП при таких умовах :
- середня трудомісткість діагностичної перевірки певної групи обладнання – 2,8 людино-години ;
 - кількість обладнання, яке перевіряється в АТП – 140 шт ;
 - середня кількість обладнання, що входить в певну перевіряєму групу складає 6 видів обладнання;
 - середня періодичність перевірки - 4 місяці ;
 - коефіцієнт ефективності використання робочого часу - 0,9 ;
 - кількість змін роботи – 1 , час зміни 8 годин;
 - кількість робочих днів в році – 255.

завдання № 20

1. Поняття діагностування. Елементи діагностування.
2. Діагностичні моделі, Характеристика аналітичної моделі..
3. Метод суб'єктивного діагностування.
4. Розрахуйте необхідну кількість виконавців діагностичної служби АТП при

таких умовах :

- середня трудомісткість діагностичної перевірки певної групи обладнання – 1,9 люд.-години ;
- кількість обладнання, яке перевіряється в АТП - 128 шт ;
- середня кількість обладнання, що входить в певну перевіряєму групу складає 7 видів обладнання;
- середня періодичність перевірки - 3 місяці ;
- коефіцієнт ефективності використання робочого часу - 0,95 ;
- кількість змін роботи – 2 , час зміни 8 годин ;
- кількість робочих днів в році – 305.

завдання № 21

1. Характеристика тестового діагнозу.
2. Поняття діагностичних параметрів і нормативів.
3. Об'єктивні методи діагностування.
4. Визначіть, чи відповідає даний діагностичний параметр вимогам

однозначності при таких умовах:

Параметри	Відповідні інтервальні значення параметрів							
Діагностичний	1-2	2-4	4-8	8-16	16-22	22-28	28-22	22-28
Структурний	0-6	6-16	16-24	24-32	32-40	40-48	48-56	56-64

завдання № 22

1. Види діагностики. Поглиблена діагностика.
2. Методи прогнозування технічного стану автомобіля.
3. Діагностування за параметрами герметичності (на прикладі циліндро-поршньової групи двигуна автомобіля).
4. Визначіть, чи відповідає даний діагностичний параметр вимогам

однозначності при таких умовах:

Параметри	Відповідні інтервальні значення параметрів							
Діагностичний	1-2	2-4	4-8	8-16	16-16	16-10	10-6	6-1
Структурний	0-8	8-16	16-24	24-32	32-40	40-48	48-56	56-64

завдання № 23

1. Втрата роботоздатності й основні завдання технічної діагностики автомобіля
2. Параметри технічного стану.
3. Економічна ефективність діагностування.
4. Визначіть значення стабільності дагностичного параметра П при таких

початкових умовах:

- середньостатистичне значення діагностичного параметра $P_{cc} = 2,5$
- імовірнісні значення діагностичного параметра P_i складають

і-й номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Значення P_i	2,4	2,1	2,6	2,0	2,9	2,5	2,7	2,55	2,8	2,7	2,2

завдання № 24

1. Характеристика системи функціонального діагнозу.
2. Діагностична модель – приклади розробки.
3. Діагностування двигуна за складом картерного масла.
4. Розрахуйте прогнозований залишковий ресурс роботи двигуна автомобіля L_3 на основі зміни значень діагностичного параметра “зазор в поршньовому кільці” S при таких початкових даних :
 - напрацювання двигуна з початку експлуатації – $L_i = 400$ тис.км;
 - максимальне значення $S_{max} = 2,2$ мм;
 - початкове значення $S_p = 0,2$ мм
 - поточне значення $S_i = 1,0$ мм
 - залежність значень структурного параметра від діагностичного – лінійна.

завдання № 25

1. Завдання діагностування.
2. Чутливість діагностичного параметра.
3. Діагностування за зміною віброакустичних параметрів.
4. Визначіть, чи відповідає даний діагностичний параметр вимогам однозначності при таких умовах:

Параметри	Відповідні інтервальні значення параметрів							
Діагностичний	1-2	2-4	4-8	8-16	16-22	22-28	28-32	32-38
Структурний	0-6	6-16	16-24	24-32	32-40	40-48	48-56	56-64

завдання № 26

1. Поняття робоздатності й основні завдання технічної діагностики автомобіля
2. Поняття алгоритму керування.
3. Автоматизовані системи зовнішнього і вмонтованого діагностування.
4. Визначіть, чи відповідає даний діагностичний параметр вимогам однозначності при таких умовах:

Параметри	Відповідні інтервальні значення параметрів							
Діагностичний	1-4	4-6	6-10	10-16	16-22	22-28	28-32	32-38
Структурний	0-6	6-16	16-24	24-32	32-40	40-48	48-56	56-64

Приклад виконання практичної роботи (варіант 15)

Зміст

1. Поняття діагностичної карти
2. Схема системи керування
3. Прогнозування технічного стану автомобіля. Метод експертних оцінок.
4. Визначіть значення стабільності діагностичного параметра П при заданих початкових умовах.

Джерела літератури

1. Поняття діагностичної карти.

Діагностична карта призначена для реєстрації результатів діагностування в усіх випадках діагностування і прийняття рішення про необхідні роботи при ТО і ремонті автомобіля. Діагностична карта є вихідним документом при виконанні нагромаджувальної карти в усіх випадках діагностування.

Перш ніж приступити до діагностування системи керування ДВЗ, слід виконати первинні перевірки за діагностичними картами ДК-А. Результати первинних перевірок дозволяють уникнути зайвих та помилкових втручань при локалізації несправності, пов'язаних з непрацездатністю системи діагностики та врахувати симптоми та коди несправностей, що виникли на час проведення діагностичних операцій.

Діагностичні карти первинних перевірок, наприклад для системи Motronic, поєднують сім умовних алгоритмів проведення діагностичних операцій. Основна діагностична карта ДК-А (перевірка діагностичного кола) встановлює послідовність пошуку несправності та, в разі необхідності, визначає посилання до інших діагностичних карт.

Якщо значення вимірюваних параметрів не задовольняють питомим значенням (бібліотеці даних сканера) перевірі підлягають відповідні вузли та підсистеми (посилання до карт ДК-П, ДК-С).

При діагностуванні вузлів за кількісною характеристикою параметрів використовуються нормативні значення цих параметрів, що наводяться в діагностичних картах або у довідкових таблицях.

В діагностичних картах наводиться перелік характерних симптомів (ознак) несправностей, які можуть спостерігатися водієм при експлуатації автомобіля з несправною системою керування ДВЗ.

За допомогою діагностичних карт цієї групи (ДК-С) визначаються елементи (або кола) системи, пошкодження яких супроводжуються відповідними симптомами. Карти ДК-С можуть надаватися у різному вигляді. Симптоми, що спричинені несправностями спостерігаються на різних режимах ДВЗ: у "гарячому" та "холодному" станах, на робочих обертах чи обертах неробочого ходу (НХ).

Зробити огляд технічного стану автомобіля відповідно до ДСТУ 3649-97 «Засобу транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану і методи контролю».

Викликати вікно перегляду бази даних діагностичних карт. Для цього на інструментальній панелі завдань вибрати розділ «Карта» і натиснути кнопку «Діагностична» (рис. 1).

КАРТА ДІАГНОСТУВАННЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ

Власник _____ Адреса проживання власника _____

Модель транспортного засобу _____ Державний номер _____ Рік випуску _____

Елементи автомобіля	Код	Параметри	Норматив	Діагноз	
				зліва	справа
1. Прилади зовнішні світлові					
Фари Світлові сигнальні вогни	1.1	Сила ближнього світла, кд	760...1600		
	1.2	Сила дальнього світла, кд	не менше 10000		
	1.3	Показники повороту	справність		
	1.4	Сигнали гальмування	справність		
	1.5	Габаритні вогни	справність		
	1.6	Стоякові вогни	справність		
	1.7	Вогни заднього ходу	справність		
2. Ходова частина					
Рульове управління	2.1	Сумарний кутівий зазор, град	не більше 10		
	2.2	Максимальне зусилля, Н	не більше 13		
	2.3	Стан рульових тяг	справність		
Шини та колеса	2.4	Тиск повітря у шинах	за інструкцією		
	2.5	Висота рисунку протектора, мм	не менше 1,6		
	2.6	Стан шин	не ушкоджені		
3. Робоча гальмова система ($V_0=50$ км/год)					
Передні колеса	3.1	Час спрацювання, с	не більше 0,5		
	3.2	Осьова нерівномірність, %	не більше 20		
Задні колеса	3.3	Час спрацювання, с	не більше 0,5		
	3.4	Осьова нерівномірність, %	не більше 20		
Гальмова система	3.5	Загальна питома гальмова сила	не менше 0,59		
	3.6	Еквівалентний гальмовий шлях, м	не більше 21,6		
	3.7	Еквівалентне уповільнення, m/s^2	не менше 5,8		
	3.8	Антиблокувальна система	справність		
4. Стоякоча гальмова система					
Задні колеса	4.1	Загальна питома гальмова сила	не менше 0,16		
5. Двигун та його системи					
Перевірка токсичності випрацюван их газів	5.1	Об'ємна доля СО на $N_{диз}$, %	не більше 1,5		
	5.2	Об'ємна доля СО на $N_{диз}$, %	не більше 2,0		
	5.3	Об'ємна доля СН на $N_{диз}$, %	не більше 1200		
	5.4	Об'ємна доля СН на $N_{диз}$, %	не більше 600		
	5.5	Об'ємна доля NO_x , mg/l	не більше 1200		
Система двигуна	5.6	Каталітичний нейтралізатор	справність		
	5.7	Зовнішній шум, дБА	77...82		
	5.8	Підтікання палива	відсутнє		
6. Інші елементи конструкції					
Справність	6.1	Звуковий сигнал	справність		
	6.2	Замки дверей	справність		
	6.3	Спідометр	справність		
	6.4	Ремень безпеки	справність		
	6.5	Склоочисник та склоомивач	справність		
7. Комплектист автомобіля					
Наявність	7.1	Вогнегасник	наявність		
	7.2	Медична аптечка	наявність		
	7.3	Знак аварійної зупинки	наявність		

Висновок за результатами діагностування автомобіля:

Дата _____ Час _____ Висновок склав _____

Рисунок 1 – Форма діагностичної карти технічного стану автомобіля, що генерується програмою

2. Схема системи керування.

Система діагностування, яка складається із об'єкта діагностування та контрольно-діагностичних засобів, відноситься до систем контролю. Але специфіка технічної діагностики заключається в направленості її методів на виявлення стану конкретного автомобіля та відновлення втраченої працездатності. При контролі зупиняються на дослідженні системи як цілого, а при діагностуванні досліджується не тільки система в цілому, а також окремі її елементи, бо стан системи є функція поведінки її окремих елементів.

Діагностування можна розглядати як елемент системи управління. Задача всякого управління – організація і реалізація цілеспрямованої дії на об'єкт управління, яке є процесом пошуку і реалізації заходів для переведення об'єкта в бажаний стан. У даному разі під об'єктом управління будемо розуміти автомобіль в цілому або його окрему систему /агрегат, вузол, з'єднання тощо/. При цьому мають виконуватися дві умови: на об'єкт можна впливати і цей вплив може привести до бажаних результатів, тобто може змінити його стан в бажаному для нас напрямі.

На рисунку 2 показана схема системи управління: Y – канал впливу навколишнього середовища на об'єкт; X – канал впливу об'єкта на середовище; U – канал впливу управління на об'єкт. При цьому поняття "вплив" при вирішенні задач управління суто інформаційне. Виділення об'єкта управління і виявлення каналів впливу провадяться тільки з точки зору заданої цілі управління.

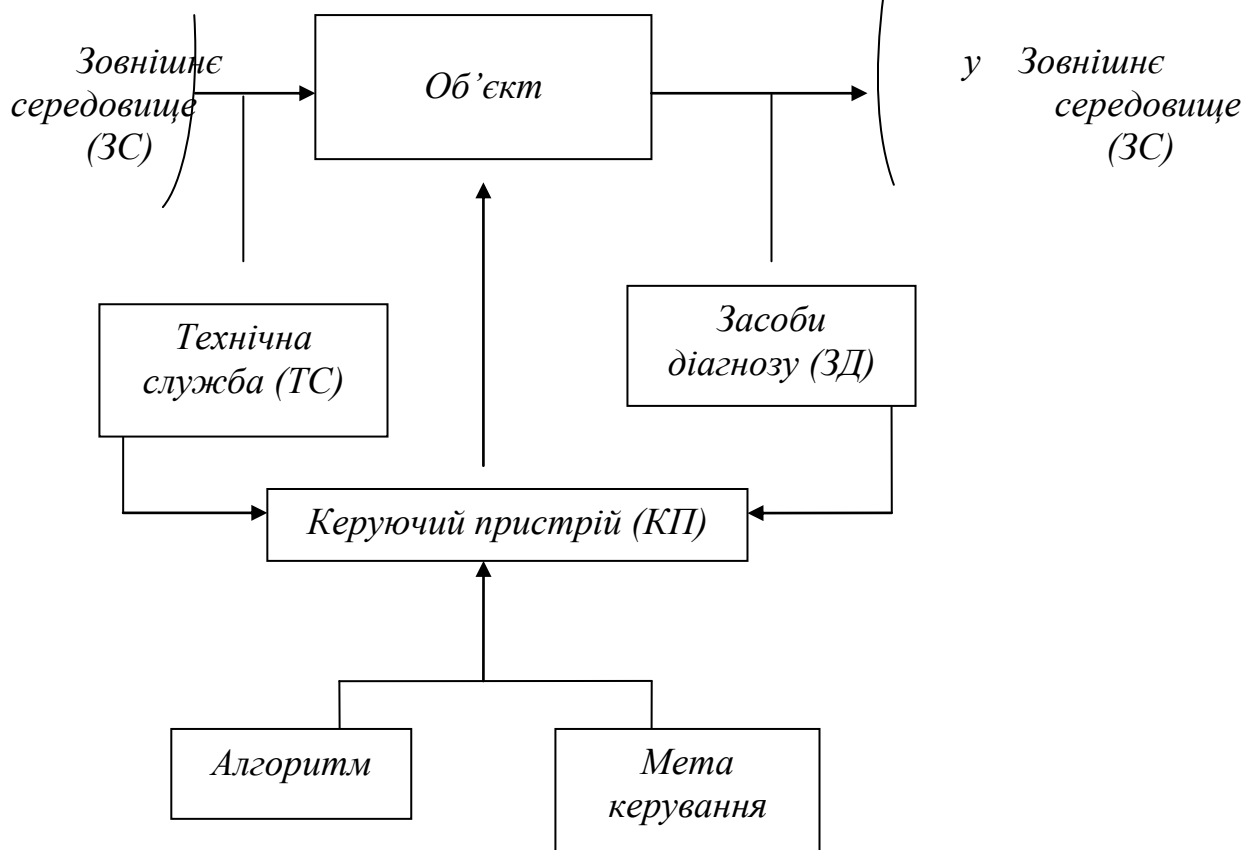


Рисунок 2 – Схема системи управління

Тому організація ефективних процесів діагностування автомобіля в цілому і окремих його елементів – головна ціль технічної діагностики автомобілів.

Таким чином, організація оптимального управління характеризується наявністю чотирьох, елементів: організації й подачі управляючої дії U , діагностичної інформації S_y про стан об'єкта в даний час та про стан технічної служби автопідприємства S_x ; конкретної цілі управління та алгоритму управління. Достатньо виключити хоча б один з названих елементів, і управління об'єктом стає неможливим.

Наявність діагностичної інформації сприяє організації оптимального управління технічним станом автомобілів в умовах АТП.

3. Прогнозування технічного стану автомобіля. Метод експертних оцінок.

Прогнозування – це процес визначення строку справної роботи автомобіля або його окремих систем до появи граничного стану, тобто передбачення моменту виникнення відказу. Необхідність прогнозування визначається можливістю управління технічним станом автомобіля в цілому на основі знання зміни його технічного стану з часом. Прогнозування дає можливість якнайповніше використати ресурс автомобіля та оптимізувати його обслуговування як відновлюваного об'єкта експлуатації. Наявні методи обслуговування за середньо-статистичними показниками не дають можливості оптимізувати цей процес, тому що не враховують індивідуальних особливостей експлуатаційного автомобіля. Це призводить до збільшення матеріальних і трудових витрат для підтримки автомобіля в технічно справному стані та зниженню ефективності його використання.

Методи прогнозування поділяють на три основні групи:

1. *Методи експертних оцінок*, суть яких зводиться до узагальнення, статистичної обробки й аналізу думок спеціалістів.
2. *Методи моделювання*, що ґрунтуються на основних положеннях теорії подібності й складаються з формування моделі об'єкта дослідження, проведення експериментальних досліджень і перерахування добутих значень із моделі на натуральний об'єкт.
3. *Статистичні методи*, з яких найширше застосовується метод екстраполяції. У його основі лежать закономірності зміни прогнозованих параметрів у часі. Для опису цих закономірностей підбирають за можливості просту аналітичну функцію з мінімальною кількістю змінних.

Методи експертних оцінок – це спосіб прогнозування та оцінки майбутніх результатів дій на основі прогнозів фахівців.

При застосуванні методу експертних оцінок проводиться опитування спеціальної групи експертів (5–7 осіб) з метою визначення певних змінних величин, необхідних для оцінки досліджуваного питання. До складу експертів слід включати людей з різними типами мислення – образне і словесно-логічне, що сприяє успішному розв'язанню проблеми.

Залучені експерти можуть висловити свою думку щодо найкращих способів мобілізації резервів, залучення інвестицій, строків досягнення поставлених завдань, критеріїв відбору оптимальних варіантів рішення тощо.

Необхідною умовою ефективного застосування методів експертної оцінки є достатня обізнаність експерта з досліджуваною проблемою, високий рівень ерудиції, здатність його давати чіткі вичерпні відповіді, до того ж експромтом. Крім того, експерт не повинен бути зацікавленим в тому чи іншому варіанті вирішення поставленої перед ним проблеми. Експерти підбираються за ознакою їх формального професійного статусу – посади, наукового ступеня, стажу роботи та ін. Такий підбір сприяє тому, що в число експертів потрапляють високопрофесійні, з великим практичним досвідом у даній галузі спеціалісти.

Отже, методи експертної оцінки вимагають ретельної підготовки експертів, робота яких містить:

- 1) чітке визначення мети і завдань, а в деяких випадках об'єднання та систематизація висновків;
- 2) набір достатньо компетентних незалежних експертів в області відповідних об'єктів;
- 3) обговорення питання в групі експертів чи виключення безпосереднього спілкування між ними;
- 4) надання учасникам експертизи на кожному наступному етапі результатів і висновків попереднього етапу. Це дає змогу зробити певні висновки, які поділяють більшість експертів;
- 5) вибір оптимально підходящих методів обробки висновків експертів;
- 6) точне формулювання підсумкових висновків в експертній роботі.

Метод експертних оцінок – це фактично метод прогнозування, основоположним критерієм якого є досягнення згоди серед усіх членів експертної групи. Організаційно це виглядає так. Експерти, обізнані у взаємопов'язаних сферах діяльності, детально відповідають на питання анкети, пов'язаної з досліджуваною проблемою. Кожен з них фіксує свою думку про проблему, а потім повідомляє про відповідь своїм колегам. У випадку розбіжності його прогнозу з думкою інших, експерт зобов'язаний пояснити причину такої невідповідності. Далі процедура повторюється до тих пір, поки думки експертів не збіжаться. При цьому потрібно дотримуватися анонімності, що допомагає уникнути можливості групових роздумів над проблемною ситуацією.

Завдяки застосуванню експертних оцінок отримують два види інформації, на підставі якої вирішуються два види завдань різної значимості і на різних рівнях управління:

1. Інформація про поодинокі причинно-наслідкові зв'язки в конкретних умовах місця і часу. Здебільшого цю інформацію одержують в результаті опитування керівників виробничих підрозділів підприємства (бригадири, керівник відділення, начальник цеху) та робітників. Вона призначена для пошуку напрямів підвищення ефективності виробництва і реалізації продукції шляхом встановлення причин непродуктивного використання ресурсів та формування дієвих заходів щодо їх усунення.

2. Інформація про типові взаємозв'язки досліджуваних економічних явищ і процесів. Таку інформацію здатні надати тільки експерти високого класу, професіонали, глибоко обізнані з сутністю та закономірностями прояву вказаних явищ за різних умов господарювання.

Основними завданнями, які найчастіше вирішуються на практиці на основі отриманої від експертів інформації, є:

– ранжування (впорядкування, розміщення в порядку зростання чи спадання) факторів та відповідних показників, що їх характеризують, за їх значимістю в розвитку досліджуваного явища, процесу;

– ранжування підприємств чи їх структурних виробничих підрозділів (бригад, цехів, ділянок) за рейтингом, в основу якого покладено сукупність різних показників, що характеризують результати фінансово-господарської діяльності чи окремих її видів (фінансовий стан, рентабельність, платоспроможність тощо);

– попередня оцінка виконання плану за певним показником.

Цільовий аналіз, що ґрунтується на результатах експертних оцінок, здійснюється у декілька етапів:

1. Визначення мети дослідження.
2. Визначення необхідного кількісного та якісного складу групи експертів.
3. Створення групи експертів.
4. Визначення способу опитування.
5. Складання програми обстеження і анкети (листка) опитування.
6. Проведення опитування.
7. Зведення, групування та аналіз отриманої від експертів інформації.
8. Узагальнення результатів експертизи і розробка можливих варіантів рішень для досягнення поставленої мети.

Всі експертні методи поділяються на дві групи – індивідуальні і колективні – та підгрупи (рис. 3).

Індивідуальні експертні методи – це використання думок експертів, які сформульовані особисто кожним із них самостійно без врахування думок інших експертів. До індивідуальних експертних методів належать: інтерв'ю та анкетування.

Сутність методу інтерв'ю полягає в організації співбесіди аналітика з експертом, в ході якої експерт дає відповіді на запитання аналітика щодо факторів впливу на досліджуваний об'єкт, очікуваних результатів господарювання, невикористаних резервів, шляхів виходу з кризи, напрямів підвищення ефективності виробництва тощо.

Метод анкетування (аналітичного експертного оцінювання) полягає в наданні експертом письмових відповідей на запитання анкети. Проте цей метод має певні недоліки, зокрема експерт може не зрозуміти запитання анкети, проявити суб'єктивізм, небажання критикувати керівництво і залишати свою письмову відповідь тощо.



Рисунок 3 – Основі види методів експертних оцінок

Основними перевагами індивідуальних методів експертних оцінок є простота організації обстеження, зрозумілість, врахування і використання набутих знань і досвіду кожного експерта. Обмеженням застосування цих методів виступає обмеженість знань, інформації експертів з суміжних сфер діяльності. Виходячи з цього, більшого поширення на практиці набули колективні експертні методи.

Колективні експертні методи – це методи, які забезпечують формування єдиної спільної думки в результаті взаємодії залучених фахівців-експертів.

Серед колективних методів експертної оцінки виділяють: метод комісії (у тому числі проведення виробничих нарад, конференцій, семінарів, дискусій за "круглим столом"), методи Дельфі, відстороненого оцінювання, конференція ідей та ін.

Метод комісії полягає у виробленні експертами кращого варіанта досягнення поставленої мети з урахуванням усіх висловлених на нараді пропозицій, ідей.

Позитивною ознакою цього методу є можливість залучення для експертизи фахівців з широким діапазоном знань із суміжних областей науки та практики. Негативним є можливий суб'єктивізм, наявні стереотипи мислення, що склалися в експертів, їх схильність до компромісу.

Метод відстороненого оцінювання полягає у виборі оптимального незалежного рішення із числа висловлених експертами на нараді. Робота наради поділена на дві частини: висунення ідей та їх критичний аналіз.

Метод Дельфі – один із методів колективної експертної оцінки, який передбачає проведення експертного опитування серед групи спеціалістів у кілька турів (частіше у 3–4 тури) для вибору найкращого із рішень. Метод Дельфі, або як його ще називають дельфійський метод, метод дельфійського оракула, отримав свою назву із назви містечка Дельфі у Стародавній Греції, в якому жили оракули-провидці при храмі бога Аполлона. Слово головного оракула не підлягало сумніву та приймалося за істину.

Метою застосування методу Дельфі є удосконалення групового підходу до вирішення завдання розробки прогнозу, оцінки за рахунок взаємної критики

поглядів окремих спеціалістів, висловлюваних без безпосередніх контактів між ними та при збереженні анонімності думок чи аргументів на їх захист.

4. Визначіть значення стабільності діагностичного параметра Π при таких початкових умовах:

- середньостатистичне значення діагностичного параметра $\Pi_{cc} = 2,2$
- імовірнісні значення діагностичного параметра Π_i складають

і-й номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Значення Π_i	2,4	2,1	2,6	2,0	2,9	2,5	2,7	2,55	2,8	2,7	2,2

Розв'язок

$$\Pi = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Pi_{cc} - \Pi_i)^2}{n-1}}, \sum_{i=1}^n = (\Pi_{cc} - \Pi_1)^2 + (\Pi_{cc} - \Pi_2)^2 + \dots + (\Pi_{cc} - \Pi_{11})^2$$

$$\Pi = \sqrt{\frac{(2,2 - 2,4)^2 + (2,2 - 2,1)^2 + (2,2 - 2,6)^2 + (2,2 - 2,0)^2 + (2,2 - 2,9)^2 + (2,2 - 2,5)^2 + (2,2 - 2,7)^2 + (2,2 - 2,55)^2 + (2,2 - 2,8)^2 + (2,2 - 2,7)^2 + (2,2 - 2,2)^2}{10}} = 0,47$$

Джерела літератури

1. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств/ Кн. 1 – Канарчук В.Е., Лудченко А.А., Курников И.П., Луйк И.А., - К. : Вища школа , 1991 – 311с.:ил.
2. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн.1. Теоретичні основи. Технологія : Підручник / В.Є.Канарчук, О.А.Лудченко, А.Д.Чигринець .- К.:Вища шк., 1994. - 342с.: іл..
3. Авдонькин Ф.М. “Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей”- М : Транспорт ,1985 –215с.
4. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. К.: "Знання-Прес", 2003 р.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Біліченко В.В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів : Навчальний посібник / В.В. Біліченко, В.Л. Крещенецький, Ю.Ю. Кукурудзяк, С.В. Цимбал. – Вінниця: ВНТУ – 2012р. – 120 с.
2. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн.1. Теоретичні основи. Технологія : Підручник / В.Є.Канарчук, О.А.Лудченко, А.Д.Чигринець .- К.:Вища шк., 1994. - 342с.: іл..
3. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів / О.А. Лудченко. К.: "Знання-Прес", 2003 р.
4. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств/ Кн. 1 – Канарчук В.Е., Лудченко А.А., Курников И.П., Луйк И.А., - К. : Вища школа , 1991 – 311с.:ил.
5. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей / Кузнецов Е.С. - М.: Транспорт, 1990. - 272 с.
6. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / [Форнальчик Є.Ю., Оліскевич і ін.]. Л., Афіша, 2004. – 492с.
7. Техническая эксплуатация автомобилей (под ред. Крамаренко Н.В.). – М.: Транспорт, 1985.– 488 с.

Інформаційні ресурси

1. Закон України про «Про дорожній рух» від 30 червня 1993 року N 3353-ХІІ. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3353-12/page> (дата звернення 8.01.13)). — Назва з екрана
2. Наказ Міністерства транспорту України «Про затвердження положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту» від 28 квітня 1998 р. за N 268/2708. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0268-98> (дата звернення 8.01.13)). — Назва з екрана
3. Колісні транспортні засоби. Вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю: ДСТУ 3649:2008 . – Режим доступу: http://www.insat.org.ua/files/project/dstu_3649. — Назва з екрана.
4. Технічний стан транспортних засобів та їх обладнання . – Режим доступу: http://auto.meta.ua/autolaw/pdd_ukr/a31. — Назва з екрана.