МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи студентів та практичних робіт

з дисципліни

"ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ"

(частина 2)

для студентів напряму підготовки

"Автомобільний транспорт"

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи студентів та практичних робіт

з дисципліни

"ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ"

(частина 2)

для студентів напряму підготовки

"Автомобільний транспорт"

Вінниця
ВНТУ
2017

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 8 від 23.04.2015 р.)

Рецензенти:
В. В. Біліченко, доктор технічних наук, професор
О. В. Петров, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів та практичних робіт з дисципліни "Технічна експлуатація автомобілів" (частина 2) для студентів напряму підготовки "Автомобільний транспорт" / Уклад. Ю. Ю. Кукурудзяк. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 34 с.

У методичних вказівках наведені основні положення організації самостійної роботи студентів, орієнтовні карти роботи з літературою, питання для опрацювання і самоконтролю з кожної теми дисципліни. Наведені вказівки та приклади виконання практичних завдань з технології технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів.

Призначені для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки "Автомобільний транспорт".

ЗМІСТ

ВСТУП 5
1 МЕТА, ЗАВДАННЯ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ 6
2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ 8
2.1 Планування самостійної роботи студентів 8
2.2 Форми самостійної роботи студентів 8
2.3 Контроль самостійної роботи студентів 9
2.4 Рейтингове оцінювання знань студентів 9
3 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ 11
Тема 1 Загальні відомості про технологію технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів 11
Тема 2 Загальні відомості про технологію діагностування автомобілів 11
Тема 3 Щоденне обслуговування автомобілів 12
Тема 4 Загальна діагностика автомобільного двигуна 12
Тема 5 Технічне обслуговування і поточний ремонт кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів автомобільного двигуна 13
Тема 6 Технічне обслуговування і поточний ремонт систем охолодження і мащення двигуна 14
Тема 7 Технічне обслуговування і поточний ремонт системи живлення карбюраторного двигуна 15
Тема 8 Технічне обслуговування і поточний ремонт системи живлення дизельного двигуна 16
Тема 9 Технічне обслуговування і поточний ремонт системи живлення двигунів з газобалонним обладнанням 17
Тема 10 Технічне обслуговування і поточний ремонт систем впорскування палива та систем керування двигуном 17
Тема 11 Технічне обслуговування і поточний ремонт електрообладнання автомобіля 18
Тема 12 Технічне обслуговування і поточний ремонт трансмісії автомобіля 19
Тема 13 Технічне обслуговування і поточний ремонт ходової частини автомобіля 20
Тема 14 Технічне обслуговування і поточний ремонт рульового керування автомобіля 21
Тема 15 Технічне обслуговування і поточний ремонт гальмівної

системи автомобіля 21
Тема 16 Технічне обслуговування і поточний ремонт кузова, кабіни автомобіля, причепів, напівпричепів, платформ, самоскидних механізмів..... 22
4 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ 23
4.1 Тематика і зміст практичних робіт..... 23
4.2 Методика виконання практичних робіт..... 23
4.2.1 Розробка моделі взаємозв’язку основних параметрів об’єкта діагностування..... 24
4.2.2 Описання та аналіз особливостей робіт технічного обслуговування і ремонту об’єкта діагностування..... 27
4.2.3 Розробка технологічних карт..... 29
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ..... 32

ВСТУП

На утримання автотранспортних засобів у технічно справному стані, що забезпечує ефективний транспортний процес, витрачаються значні ресурси. Так, з ускладненням конструкції автомобілів, як правило, збільшується обсяг робіт з технічного обслуговування, зростають витрати на забезпечення їхньої роботоздатності.

Збільшення кількості автомобілів на дорогах нашої країни призводить до забруднення навколишнього середовища відпрацьованими газами, а зниження токсичності відпрацьованих газів значною мірою забезпечується справністю системи живлення і запалювання та рівнем технології технічного обслуговування, засобів і методів діагностування цих систем.

Зі зростанням швидкостей та інтенсивності руху підвищуються вимоги до надійності автотранспортних засобів, оскільки несправні автомобілі є джерелом дорожньо-транспортних пригод.

Економія паливних, енергетичних, матеріальних і сировинних ресурсів у процесі експлуатації автомобілів істотно залежить від їхнього технічного стану, рівня організації матеріально-технічного постачання і процесів перевезення, зберігання і нормування затрат автомобільних експлуатаційних матеріалів та запасних частин на автотранспортних підприємствах.

На рівень технічної готовності автотранспортних засобів та обсяг одночасних і поточних матеріальних затрат на їх утримання істотно впливають організація, підходи, методи і способи їх діагностування, технічного обслуговування і поточного ремонту.

1 МЕТА, ЗАВДАННЯ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – надати студентам знання, вміння та практичні навички щодо підтримання автомобілів в технічно справному стані, зберігання автомобілів і технічного майна та організації технічної експлуатації ДТЗ на підприємствах автомобільного транспорту.

Завдання дисципліни:

- вивчення теоретичних основ технічної експлуатації автомобілів;
- вивчення технології технічного обслуговування і поточного ремонту ДТЗ;
- вивчення організації технологічних процесів ТО і ремонту автомобілів на підприємствах автомобільного транспорту.

В результаті вивчення дисципліни "Технічна експлуатація автомобілів" студенти повинні:

знати:

- матеріал програми курсу "Технічна експлуатація автомобілів";

вміти:

- розробляти технологічні процеси та виконувати практичні роботи з діагностування, обслуговування та ремонту кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів автомобільного двигуна;
- розробляти технологічні процеси та виконувати практичні роботи з діагностування, обслуговування та ремонту системи охолодження автомобільного двигуна;
- розробляти технологічні процеси та виконувати практичні роботи з діагностування, обслуговування та ремонту системи мащення автомобільного двигуна;
- розробляти технологічні процеси та виконувати практичні роботи з діагностування, обслуговування та ремонту системи живлення автомобільного двигуна;
- розробляти технологічні процеси та виконувати практичні роботи з діагностування, обслуговування та ремонту електрообладнання автомобіля;
- розробляти технологічні процеси та виконувати практичні роботи з діагностування, обслуговування та ремонту трансмісії автомобіля;
- розробляти технологічні процеси та виконувати практичні роботи з діагностування, обслуговування та ремонту ходової частини автомобіля;
- розробляти технологічні процеси та виконувати практичні роботи з діагностування, обслуговування та ремонту рульового керування автомобіля;
- розробляти технологічні процеси та виконувати практичні роботи з діагностування, обслуговування та ремонту гальмівної системи автомобіля.

Структура навчальної дисципліни "Технічна експлуатація автомобілів" (частина 2)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Заг.	у тому числі					Заг.	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1												
Загальні відомості про технологію технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів	8	1	1	-	-	6	8	1	-	-	-	7
Загальні відомості про технологію діагностування автомобілів	9	2	1	-	-	6	9	-	1	-	-	8
Щоденне обслуговування автомобілів	8	1	1	-	-	6	8					8
Загальна діагностика автомобільного двигуна	11	2	1	2	-	6	11	1	-	1	-	9
Технічне обслуговування і поточний ремонт кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів автомобільного двигуна	14	2	1	6	-	5	14	1	-	1	-	12
Технічне обслуговування і поточний ремонт систем охолодження і мащення двигуна	11	1	1	4	-	5	11	1	-		-	10
Технічне обслуговування і поточний ремонт системи живлення карбюраторного двигуна	9	1	1	2	-	5	9		1		-	8
Технічне обслуговування і поточний ремонт системи живлення дизельного двигуна	11	2	1	2	-	6	11	1	-	1	-	9
Всього за модулем 1	**81**	**12**	**8**	**16**	**-**	**45**	**81**	**5**	**2**	**3**	**-**	**71**
Модуль 2												
Технічне обслуговування і поточний ремонт системи живлення двигунів з газобалонним обладнанням	9	2	1	-	-	6	9	1	-	-	-	8
Технічне обслуговування і поточний ремонт систем впорскування палива та систем керування двигуном	9	2	1	-	-	6	9	1	-	-	-	8
Технічне обслуговування і поточний ремонт електрообладнання автомобіля	8	1	1	-	-	6	8		1	-	-	7
Технічне обслуговування і поточний ремонт трансмісії автомобіля	9	1	1	2	-	5	9	1	-	-	-	8
Технічне обслуговування і поточний ремонт ходової частини автомобіля	16	2	1	8	-	5	16	1	-	1	-	14
Технічне обслуговування і поточний ремонт рульового керування автомобіля	10	1	1	2	-	6	10	-	-	1	-	9
Технічне обслуговування і поточний ремонт гальмівної системи автомобіля	12	2	1	4	-	5	12	1	-	1	-	10
Технічне обслуговування і поточний ремонт кузова, кабіни автомобіля, причепів, напівпричепів і платформ, самоскидних механізмів	8	1	1	-	-	6	8	-	1	-	-	7
Всього за модулем 2	**81**	**12**	**8**	**16**	**-**	**45**	**81**	**5**	**2**	**3**	**-**	**71**
Разом за частиною 2	**162**	**24**	**16**	**32**	**-**	**90**	**162**	**10**	**4**	**6**	**-**	**142**

2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

2.1 Планування самостійної роботи студентів

Самостійна робота студентів (СРС) розглядається як активна пізнавальна і творча діяльність, що присутня в будь-якому виді навчальних занять: лекціях, практичних заняттях, лабораторних роботах, виконанні індивідуальних завдань, їх захисті тощо.

Планування СРС проводиться на підставі розроблених і затверджених: навчальної програми, робочої навчальної програми та робочих планів дисципліни "Технічна експлуатація автомобілів", а також робочих навчальних планів спеціальності та вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівця напряму підготовки "Автомобільний транспорт".

Організація СРС здійснюється відповідно до розроблених розкладу занять, графіка консультацій студентів стаціонарної форми навчання, розкладу установчої сесії студентів заочної форми навчання (ЗФН), графіка приїзду студентів ЗФН для захисту контрольних робіт, розкладом екзаменаційних сесій. На першій лекції виконується ознайомлення студентів з організацією навчального процесу з дисципліни за кредитно-модульною системою (КМС), переліком необхідної літератури, змістом індивідуальних завдань тощо.

Дисципліна "Технічна експлуатація автомобілів" забезпечена навчально-методичною літературою українською мовою. Щорічно на методичних семінарах проводиться аналіз забезпечення дисципліни навчально-методичною та інструктивно-методичною літературою.

2.2 Форми самостійної роботи студентів

Самостійна робота студентів виконується за такими видами:

- вивчення навчального матеріалу з дисципліни "Технічна експлуатація автомобілів" (підготовка конспектів, реалізація теоретичних знань для розв’язання практичних задач, самостійна проробка монографій, наукової періодики тощо):
- підготовка, виконання та захист лабораторних робіт;
- підготовка рефератів, доповідей на заняттях, наукових семінарах та конференціях;
- виконання індивідуальних завдань, в тому числі і з використанням ПК, розробка технології діагностування і обслуговування систем, агрегатів і механізмів автомобілів з відповідними технологічними картами;
- підготовка, виконання та захист практичних робіт;
- підготовка до колоквіумів, заліку, екзамену;
- підготовка і участь в щорічній олімпіаді з дисциплін кафедри.

2.3 Контроль самостійної роботи студентів

Контроль СРС потребує систематичного та об'єктивного контролю знань, умінь і навичок студентів. Цьому сприяє організація вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою (КМС).

Знання студентів реалізуються в бальні оцінки на: колоквіумах, контрольних роботах, виконанні та захисті індивідуальних завдань, вхідному контролі, диспутах та діалогах зі студентами, олімпіадах. Зміст питань контрольних робіт, захист індивідуальних завдань передбачає контроль якості індивідуальної роботи студентів та рівень їх підготовки з дисципліни. Для стимулювання СРС також використовуються бали із фонду ініціативи роботи студентів на лекційних, практичних, лабораторних заняттях тощо.

На екзамен з дисципліни виносяться теоретичні питання та практичні завдання, які є типовими для даного профілю майбутнього спеціаліста. Екзамен проводиться в усній формі. Знання студентів оцінюються за розробленими та затвердженими критеріями.

При вивченні дисципліни, на першому занятті, з метою виявлення базових знань проводиться вхідний контроль (експрес-контроль), в більшості випадків в усній формі або з використанням тестів. Підсумки контролю обговорюються і плануються заходи щодо підвищення рівня знань студентів. Студентам, які показали незадовільні результати, надаються консультації, які проводить викладач за графіком.

Поточний контроль у вигляді колоквіумів, контрольних робіт, захисту лабораторних робіт, індивідуальних завдань дозволяє за результатами підсумкових модулів провести оцінювання СРС в групі. Підсумки поточного контролю викладач аналізує в групі, вказує студентам шляхи поліпшення якості навчання. Крім того, результати обговорюються на засіданні кафедри і при необхідності повідомляються батькам студентів.

Бали поточного і підсумкового контролю викладач заносить у журнал. Ця інформація завжди доступна студентам, що робить оцінювання знань, умінь і навичок студентів більш об'єктивним.

2.4 Рейтингове оцінювання знань студентів

На першому лекційному занятті викладач дисципліни "Технічна експлуатація автомобілів" знайомить студентів з організацією вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою.

Загальна трудомісткість другої частини дисципліни ТЕА складає 100 балів. Друга частина дисципліни ТЕА поділена на 2 модулі з трудомісткістю кожного по 37 балів. Трудомісткість екзамену становить 26 балів. Таким чином: $37 \times 2 + 26 = 100$ балів.

Для студентів денної та заочної форм навчання визначені окремі види робіт, за які нараховується відповідна кількість балів. Розподіл балів за видами робіт, модулями і темами наведений дальше.

Кількість і зміст модулів

Модуль		Кредити		Лекції (год)		Лаб. роботи. Кількість (роб./год)		Практичні заняття (роб./год)		Контрольна робота		Курсовий проект		Колоквіум	
Ден.	Заоч.	Ден.	Заоч.	Ден.	Заоч.	Ден.	Заоч.	Ден.	Заоч.	Ден.	Заоч.	Ден.	Заоч.	Ден.	Заоч.
I	I	2,25	4,5	12	10	8/16	3/6	8/8	4/4	–	–	–	–	1	–
II		2,25		12		8/16		8/8						1	

Оцінювання знань, умінь та навичок студентів з окремих видів робіт та в цілому по модулях (в балах)

Види робіт	Денна ф.н.		Заочна ф.н.
	Модуль 1	Модуль 2	
Виконання та захист лабораторних робіт	1,5 × 8 = 12	1,5 × 8 = 12	8 × 3 = 24
Виконання та захист практичних робіт	0,5 × 8 = 4	0,5 × 8 = 4	6 × 4 = 24
Виконання індивідуальних завдань та завдань СРС	8	8	10
Додатково за активну роботу на заняттях і поточний контроль	3	3	16
Колоквіум	10	10	–
Разом	37	37	74
Екзамен	26		26
Всього	100		100

Оцінювання за кожною темою дисципліни (для денної ф.н.)

Поточне тестування та самостійна робота											
	Теми змістових модулів (лабораторні роботи, практичні завдання, СРС)								Додаткові бали	Колоквіум	Заг. сума
Модуль № 1	Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8			
	1,5	1,5	1,5	3	6	4,5	3	3	3	10	37
Модуль № 2	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	Т15	Т16			
	1,5	1,5	1,5	3	7,5	3	4,5	1,5	3	10	37
Екзамен											26
Всього											100

Т1, Т2 ... Т16 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
75 – 81	C		
64 – 74	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно, з можливістю повторного складання	незараховано, з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно, з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано, з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

3 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1 **Загальні відомості про технологію технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів**

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	10 – 67
[2]	64 – 87
[3]	97 – 107, 117 – 155, 195 – 204
Додаткова література	
[5, 11, 15, 16], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Структура виробничого процесу ТО і ПР дорожніх транспортних засобів (ДТЗ).
2. Технологія і організація робіт ТО і ПР ДТЗ у виробничих підрозділах підприємств автомобільного транспорту (ПАТ).
3. Поняття маршрутної технології ТО і ПР ДТЗ. Поняття операційної технології ТО і ПР ДТЗ.
4. Документація технологічних процесів. Обладнання для ТО і ПР ДТЗ.

Тема 2 **Загальні відомості про технологію діагностування автомобілів**

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	68 – 101
[2]	88 – 122
[3]	66 – 87, 192 – 195
Додаткова література	
[5, 11, 15, 16], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Діагностичні роботи ДТЗ на підприємствах автомобільного транспорту. Технологічні способи діагностування систем (агрегатів, вузлів, механізмів) сучасного автомобіля.
2. Діагностування способом аналізу абсолютних значень фізичних величин (діагностичних і структурних параметрів).
3. Діагностування способом аналізу графічної і цифрової інформації із застосуванням комп’ютерних діагностичних стендів. Цифрова обробка сигналів.

4. Діагностування способом аналізу інформації системи бортової діагностики автомобіля OBD (On Board Diagnostic).

5. Обробка і аналіз діагностичної інформації. Визначення причинно-наслідкового зв'язку між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей. Діагностичні моделі.

Тема 3 Щоденне обслуговування автомобілів

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	214 – 241
[2]	126 – 174
Додаткова література	
[11, Л17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Призначення і загальні відомості про технологію щоденного обслуговування. Контрольно-оглядові і ремонтні роботи. Мастильно-заправні роботи. Прибирально-мийні і косметичні роботи.

2. Щоденне обслуговування. Зовнішній огляд. Перевірка комплектності ДТЗ. Перевірка технічного стану суб'єктивними методами та із застосуванням простих засобів діагностування. Ремонтні роботи з усунення дрібних несправностей.

3. Щоденне обслуговування. Заправка і дозаправка ДТЗ паливом, маслом, охолоджувальними і спеціальними рідинами. Специфічні роботи для автобусів і газобалонних автомобілів.

4. Щоденне обслуговування. Роботи із підтримання належного зовнішнього вигляду ДТЗ. Косметичні роботи. Прибирання кузова, кабіни, платформи. Способи і технологія миття і сушіння автомобілів. Синтетичні миючі засоби. Санітарна обробка кузовів автомобілів.

5. Контроль якості щоденного обслуговування. Техніка безпеки. Охорона навколишнього середовища. Очищення стічних вод. Повторне використання води при ЩО.

Тема 4 Загальна діагностика автомобільного двигуна

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	260 – 285
[2]	174 – 200
[3]	156 – 173
Додаткова література	
[4, 6, 7, 11], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Перевірка технічного стану двигуна зовнішнім оглядом. Перевірка двигуна запуском. Прослуховування двигуна на наявність сторонніх шумів і стуків. Контроль технічного стану за показами інформаційно-вимірювальної системи, тиску мастила в головній масляній магістралі, температурного режиму. Діагностування за зовнішніми ознаками.
2. Діагностування двигуна за потужністю, витратою палива і вигорянням моторного масла. Стендові та ходові випробовування.
3. Діагностування двигуна за кольором і складом відпрацьованих газів. Компоненти відпрацьованих газів, за якими виконується діагностування.
4. Діагностування двигуна за шумами і вібраціями. Обладнання. Зчитування і аналіз осцилограм шумів і вібрацій.
5. Діагностування за ефективністю роботи циліндрів. Діагностування із застосуванням комп'ютерних діагностичних стендів та сканерів OBD. Зчитування і аналіз осцилограм кутової швидкості колінчастого вала, тиску відпрацьованих газів. Визначення відсоткового вкладу кожного циліндра в роботу двигуна.

Тема 5 **Технічне обслуговування і поточний ремонт кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів автомобільного двигуна**

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	260 – 284
[2]	174 – 200
[3]	156 – 173
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Причинно-наслідковий зв'язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей кривошипно-шатунного механізму (КШМ) двигуна. Діагностична модель КШМ.
2. Причинно-наслідковий зв'язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей газорозподільного механізму (ГРМ) двигуна. Діагностична модель газорозподільного механізму.
3. Загальна і поглиблена діагностика КШМ і ГРМ. Технічні засоби діагностування КШМ і ГРМ, їх загальна будова і принцип дії. Діагностування КШМ і ГРМ за герметичністю надпоршневого простору: за величиною компресії, прориванням газів в картер, вигорянням масла і виходом стисненого повітря. Діагностування КШМ і ГРМ за параметрами картерного масла.

4. Сучасні інформаційні технології діагностування КШМ і ГРМ. Діагностування за осцилограмами: тиску в циліндрі, розрідження у впускному колекторі, тиску моторного масла, тиску картерних газів, струму споживання стартера та напруги АКБ. Аналіз параметрів бортової діагностики OBD.

5. Основні роботи із технічного обслуговування КШМ і ГРМ двигунів. Регулювальні, кріпильні, мастильні та інші роботи.

6. Основні роботи, які виконуються при поточному ремонті двигунів: усунення нагару з камер згорання; заміна поршневих кілець, поршнів, вставок підшипників колінчастого вала, шатунів і прокладок; підбір, притирання і встановлення клапанів та ін. Обладнання, яке застосовується при поточному ремонті, його загальна будова і принцип дії.

Тема 6 Технічне обслуговування і поточний ремонт систем охолодження і мащення двигуна

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	242 – 259, 285 – 295
[2]	201 –212, 352 – 401
[3]	156 – 173
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Причинно-наслідковий зв’язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей системи охолодження двигуна. Діагностична модель системи охолодження.

2. Причинно-наслідковий зв’язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей системи мащення двигуна. Діагностична модель системи мащення.

3. Загальна діагностика систем охолодження і мащення. Перевірка герметичності, температурного режиму, тиску масла та ін. Перевірка і доведення до норми рівня охолоджувальної рідини і моторного масла.

4. Поглиблена діагностика та технічне обслуговування систем охолодження і мащення. Регулювальні, кріпильні, мастильні та інші роботи. Обладнання.

5. Способи попередження і вилучення накипу із системи охолодження. Компоненти, які застосовуються при цьому. Промивання системи охолодження. Вплив накипу в системі охолодження на потужність і витрату палива. Способи попередження корозії в системі охолодження.

6. Заміна масла в двигуні і промивання системи мащення. Загальна будова і принцип дії установки для промивання системи мащення двигуна. Рідини, які застосовуються для промивання системи мащення. Періодич-

ність заміни масла. Доцільність заміни масла з промиванням. Перевірка якості масла. Обслуговування масляних фільтрів.

7. Роботи, які виконуються при поточному ремонті систем охолодження і мащення: заміна і паяння радіатора, заміна термостата, ПР масляного насоса та інші.

Тема 7 Технічне обслуговування і поточний ремонт системи живлення карбюраторного двигуна

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	296 – 306
[2]	213 – 229
[3]	156 – 173
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Причинно-наслідковий зв’язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей системи живлення карбюраторного двигуна. Діагностична модель системи живлення карбюраторного двигуна. Вплив технічного стану системи живлення карбюраторних двигунів на витрату палива.

2. Загальна діагностика системи живлення карбюраторного двигуна. Діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

3. Поглиблена діагностика системи живлення карбюраторного двигуна. Перевірка і регулювання рівня палива в поплавцевій камері карбюратора. Діагностика паливного насоса і карбюратора на двигуні, будова і дія приладів. Перевірка технічного стану приводу повітряної і дросельної заслінок.

4. Регулювання карбюратора на мінімальні оберти холостого ходу із заміром складу відпрацьованих газів, за допомогою газоаналізатора. Гранично допустимі норми вмісту окису вуглецю (СО) і вуглеводневих сполук. Загальна будова і принцип дії газоаналізатора.

5. Перевірка і регулювання карбюратора і бензонасоса, знятих з двигуна. Будова і принцип дії приладу для перевірки герметичності голчастого клапана. Загальна будова і принцип дії безмоторної установки для перевірки карбюратора на всіх режимах. Перевірка і регулювання обмежувачів числа обертів, знятих з двигуна. Стендова перевірка витрати палива.

6. Роботи із поточного ремонту приладів системи живлення: заміна окремих елементів, ремонт карбюратора, ремонт бензонасоса тощо. Техніка безпеки і протипожежна безпека. Охорона навколишнього середовища.

Тема 8 Технічне обслуговування і поточний ремонт системи живлення дизельного двигуна

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	307 – 317
[2]	229 – 240
[3]	156 – 173
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Причинно-наслідковий зв’язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей системи живлення дизельного двигуна. Діагностична модель системи живлення дизельного двигуна.

2. Загальна діагностика системи живлення дизельного двигуна. Діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується. Перевірка герметичності системи подачі повітря і палива. Визначення димності відпрацьованих газів дизельного двигуна.

3. Діагностування елементів системи подачі палива низького тиску дизельного двигуна. Структурні і діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

4. Діагностування елементів системи подачі палива високого тиску дизельного двигуна. Структурні і діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується. Встановлення насоса високого тиску на двигуні. Перевірка механізмів управління подачею палива і зупинкою двигуна. Регулювання кута випередження впорскування палива.

5. Перевірка і регулювання паливного насоса високого тиску, знятого з двигуна. Загальна будова і принцип дії стендів для перевірки і регулювання насоса високого тиску.

6. Перевірка і регулювання форсунок, знятих з двигуна, будова і принцип дії приладу для перевірки і регулювання форсунок.

7. Роботи із поточного ремонту приладів системи живлення дизельних двигунів. Заміна несправних деталей і вузлів системи живлення.

Тема 9 **Технічне обслуговування і поточний ремонт системи живлення двигунів з газобалонним обладнанням**

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	318 – 320
[2]	240 – 243
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Причинно-наслідковий зв'язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей газобалонного обладнання автомобіля. Діагностична модель газобалонного обладнання.
2. Діагностування і обслуговування газобалонного обладнання двигуна. Перевірка герметичності. Пуск двигуна на газі. Переведення двигуна з газу на бензин і з бензину на газ. Особливості експлуатації двигунів на стисненому та скрапленому газі.
3. Роботи із поточного ремонту: притирання робочих поверхонь сідла і клапана, усунення пошкоджень газопроводів, заміна несправних деталей та інші. Економічне значення використання газу як палива для автомобільних двигунів. Техніка безпеки, протипожежна безпека.

Тема 10. **Технічне обслуговування і поточний ремонт систем впорскування палива та систем керування двигуном**

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	296 – 307
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Причинно-наслідковий зв'язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей систем впорскування палива і систем керування двигуном. Діагностична модель системи впорскування палива і системи керування двигуном. Вплив технічного стану системи керування двигуном на витрату палива.
2. Діагностика систем впорскування палива і систем керування двигуном в цілому та окремих елементів. Структурні і діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.
3. Перевірка технічного стану та обслуговування датчиків систем впорскування палива та керування двигуном (витратомірів повітря, темпера-

тури охолоджувальної рідини, температури повітря, положення дросельної заслінки, розрідження, лямбда-зонда, частоти обертання колінчастого вала та ін.).

4. Перевірка технічного стану системи подачі палива у системі керування двигуном. Перевірка регулятора тиску і тиску в паливній магістралі. Перевірка електричного бензонасоса, фільтра, паливопроводів. Обладнання. Номінальні, допустимі та граничні значення параметрів.

5. Перевірка технічного стану форсунок впорскування палива (механічних, електромагнітних, безпосереднього впорскування) на двигуні і знятих з двигуна.

6. Перевірка технічного стану виконавчих пристроїв системи керування двигуном: системи холостого ходу, системи уловлювання парів бензину, рециркуляції відпрацьованих газів та ін.

7. Перевірка технічного стану елементів системи керування дизельним двигуном. Перевірка датчиків та виконавчих пристроїв системи. Обладнання. Номінальні, допустимі та граничні значення параметрів.

8. Технологія технічного обслуговування систем впорскування палива та систем керування двигуном. Періодичності виконання операцій технічного обслуговування.

9. Технологія поточного ремонту елементів систем впорскування палива та систем керування двигуном: заміна і ремонт датчиків та виконавчих пристроїв. Техніка безпеки та протипожежна безпека. Охорона навколишнього середовища.

10. Сучасні інформаційні технології при діагностуванні систем керування двигуном. Аналіз графічної і цифрової інформації комп'ютерних діагностичних стендів та системи бортової діагностики (OBD).

Тема 11 Технічне обслуговування і поточний ремонт електрообладнання автомобіля

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	326 – 351
[2]	249 – 278
[3]	189 – 192
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Діагностування, обслуговування і поточний ремонт елементів системи електропостачання автомобіля. Структурні і діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

2. Діагностування, обслуговування і поточний ремонт елементів системи електричного запуску двигуна. Структурні і діагностичні параметри.

Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

3. Діагностування, обслуговування і поточний ремонт елементів системи запалювання автомобільного двигуна. Структурні і діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

4. Діагностування, обслуговування і поточний ремонт елементів системи освітлення і сигналізації автомобіля. Структурні і діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

5. Діагностування, обслуговування і поточний ремонт елементів інформаційно-вимірювальної системи автомобіля. Структурні і діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

6. Діагностування, обслуговування і поточний ремонт елементів додаткового електрообладнання автомобіля. Структурні і діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

7. Діагностування, обслуговування і поточний ремонт елементів системи електропостачання автомобіля. Структурні і діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

Тема 12 Технічне обслуговування і поточний ремонт трансмісії автомобіля

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	352 – 367
[2]	278 – 294
[3]	174– 176
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Причинно-наслідковий зв’язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей трансмісії автомобіля. Діагностична модель трансмісії.

2. Діагностування трансмісії в цілому і кожного агрегата окремо. Структурні та діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

3. Сучасні інформаційні технології при діагностуванні трансмісії автомобіля. Діагностування автоматичної трансмісії.

4. Технічне обслуговування зчеплення і його приводу, коробки передач, допоміжної коробки, карданних передач і ведучих мостів. Методи і технологія виконання. Обладнання, яке застосовується.

5. Поточний ремонт трансмісії (заміна дисків зчеплення, заміна вузлів і агрегатів тощо.). Обладнання і спеціальний інструмент, що застосовують-

ся при технічному обслуговуванні і поточному ремонті агрегатів трансмісії. Техніка безпеки.

Тема 13 Технічне обслуговування і поточний ремонт ходової частини автомобіля

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	367 – 398
[2]	294 – 330
[3]	176 – 185
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Причинно-наслідковий зв'язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей ходової частини автомобіля. Діагностична модель ходової частини. Вплив технічного стану ходової частини на безпеку руху.
2. Діагностування кутів встановлення коліс та геометрії кузова автомобіля. Структурні та діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення. Загальна будова і принцип дії комп'ютерних стендів для діагностування кутів встановлення коліс та геометрії кузова автомобіля.
3. Діагностування і обслуговування підвіски і мостів автомобіля. Перевірка шворневих з'єднань, підшипників маточин коліс, амортизаторів, пружних елементів, важелів, тяг, кулькових опор, шарнірів та ін. Структурні і діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується. Загальна будова і принцип дії комп'ютерних стендів з вібромайданчиками для діагностування елементів ходової частини автомобіля.
4. Діагностування і обслуговування автомобільних шин. Вимоги до технічного стану автомобільних шин. Фактори, які впливають на надійність і довговічність шин. Правила експлуатації шин. Норми гарантованого пробігу шин.
5. Монтаж і демонтаж шин вантажного і легкового автомобілів. Загальна будова і принцип дії обладнання для монтажно-демонтажних робіт. Поточний ремонт камер і покришок.
6. Статичне і динамічне балансування коліс. Вплив балансування коліс на їх зношення і безпеку руху. Загальна будова і принцип дії стенда для балансування коліс із зніманням і без знімання з автомобіля.
7. Роботи із поточного ремонту ходової частини (заміна підшипників маточин передніх коліс, шворнів, поворотних цапф, заміна амортизаторів та ін.). Правила техніки безпеки.

Тема 14 **Технічне обслуговування і поточний ремонт рульового керування автомобіля**

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	398 – 418
[2]	330 – 352
[3]	176 – 185
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Причинно-наслідковий зв’язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей рульового керування автомобіля. Діагностична модель рульового керування. Вплив технічного стану рульового керування на безпеку руху.
2. Загальна і поглиблена діагностика рульового керування. Структурні і діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується. Визначення зусилля повороту, люфту рульового колеса, люфтів в рульовому механізмі та рульовому приводі.
3. Роботи із технічного обслуговування рульового керування. Регулювальні, кріпильні, мастильні та ін. роботи. Технологія їх виконання, обладнання, яке застосовується.
4. Діагностування та обслуговування гідропідсилювача та електропідсилювача рульового керування. Технологія виконання робіт, обладнання, яке застосовується.
5. Роботи із поточного ремонту рульового керування. Заміна несправних вузлів і деталей. Технологія їх виконання, обладнання, яке застосовується.

Тема 15 **Технічне обслуговування і поточний ремонт гальмівної системи автомобіля**

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	398 – 418
[2]	330 – 352
[3]	176 – 185
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Причинно-наслідковий зв’язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей гальмівної системи

автомобіля. Діагностична модель гальмівної системи.

2. Загальне діагностування гальмівних систем. Ходові і стендові випробовування. Структурні та діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення. Загальна будова і принцип дії комп'ютерних стендів з біговими барабанами для діагностування гальмівної системи.

3. Сучасні інформаційні технології при діагностуванні гальмівних систем автомобіля. Діагностування антиблокувальних систем гальм (ABS).

4. Поглиблене діагностування, обслуговування і поточний ремонт гальмівних систем з гідроприводом. Структурні та діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

5. Поглиблене діагностування, технічне обслуговування і поточний ремонт гальмівних систем з пневмоприводом. Структурні та діагностичні параметри. Методи і технологія їх визначення, обладнання, яке застосовується.

Тема 16 Технічне обслуговування і поточний ремонт кузова, кабіни автомобіля, причепів, напівпричепів, платформ, самоскидних механізмів

Орієнтовна карта роботи з літературою

Основна література	
Літературне джерело	**Сторінки**
[1]	214 – 260
[3]	185 – 189
Додаткова література	
[4, 6, 11, 13, 17], спеціалізована література	

Питання для опрацювання і самоконтролю

1. Причинно-наслідковий зв'язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей кузовів і кабін автомобіля. Діагностична модель кузовів і кабін. Вимоги до технічного стану кузовів легкових автомобілів і автобусів, кабін вантажних автомобілів.

2. Діагностування і обслуговування кузовів і кабін автомобіля. Попередження корозії. Догляд за лакофарбовими і декоративними покриттями. Методи і технологія виконання робіт, обладнання, яке застосовується.

3. Поточний ремонт кузовів і кабін автомобіля (правка і зварювання пошкоджених деталей, фарбування і сушіння, заміна пошкоджених і несправних елементів та ін.). Методи і технологія виконання робіт, обладнання, яке застосовується.

4. Причинно-наслідковий зв'язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей автомобільних причепів, напівпричепів, платформ, самоскидних механізмів.

5. Діагностування, обслуговування і поточний ремонт автомобільних причепів, напівпричепів, платформ і самоскидних механізмів. Методи і технологія виконання робіт, обладнання, яке застосовується.

4 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

4.1 Тематика і зміст практичних робіт

Теми практичних робіт

	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 1			
1.	Приклади розробки технологічних карт	1	-
2.	Розробка діагностичних моделей	1	1
3.	Розробка технології щоденного обслуговування автомобілів	1	-
4.	Розробка технології загального діагностування двигуна	1	-
5.	Розробка технології ТО і ПР КШМ і ГРМ двигуна	1	-
6.	Розробка технології ТО і ПР систем охолодження і мащення	1	-
7.	Розробка технології ТО і ПР системи живлення карбюраторного двигуна	1	1
8.	Розробка технології ТО і ПР системи живлення дизельного двигуна	1	-
Всього за модулем 1		**8**	**2**
Модуль 2			
1.	Розробка технології ТО і ПР системи живлення двигуна з ГБО	1	-
2.	Розробка технології ТО і ПР системи керування двигуном	1	-
3.	Розробка технології ТО і ПР електрообладнання	1	1
4.	Розробка технології ТО і ПР трансмісії	1	-
5.	Розробка технології ТО і ПР ходової частини	1	-
6.	Розробка технології ТО і ПР рульового керування	1	-
7.	Розробка технології ТО і ПР гальмівної системи	1	-
8.	Розробка технології ТО і ПР кузовів і кабін	1	1
Всього за модулем 2		**8**	**2**
Разом за частиною 2		**16**	**4**

4.2 Методика виконання практичних робіт

Практичні роботи в другій частині дисципліни "Технічна експлуатація автомобілів" (технологія технічного обслуговування) передбачають виконання завдань, пов’язаних з технологією діагностування, обслуговування і поточного ремонту систем, агрегатів, механізмів і вузлів автомобіля.

Для кожної теми, відповідно до навчальної програми, пропонуються кілька видів завдань.

1. Розробка моделі взаємозв’язку основних параметрів об’єкта діагностування.
2. Описання та аналіз особливостей робіт технічного обслуговування і ремонту об’єкта діагностування.
3. Розробка технологічних карт.

Об’єктами діагностування (ОД) вважаються автомобіль в цілому або окрема система, агрегат, механізм, вузол автомобіля. Об’єкт діагностування вибирається викладачем або студентом (за погодженням з викладачем) відповідно до теми поточного практичного заняття.

4.2.1 Розробка моделі взаємозв’язку основних параметрів об’єкта діагностування

Розробка діагностичної моделі (моделі взаємозв’язку основних параметрів) і моделювання дає можливість визначення причинно-наслідкового зв’язку між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей ОД, а також вигляду технічного стану ОД в залежності від значень вхідних параметрів.

Діагностичні моделі можуть бути в аналітичній, табличній, векторній, структурно-наслідковій або іншій формах. Вибір моделі залежить від деяких факторів: умов експлуатації, можливих конструктивних виконань, ступеня вивченості цього об’єкта або його окремої системи, ступеня абстрагування від реальної системи та ін.

Для виконання практичних робіт пропонується кілька типів моделей, різних за рівнем складності:

Рівень складності 1	• діагностична модель в табличній формі; • структурно-наслідкова модель
Рівень складності 2	• діагностична модель на основі логічної матриці станів; • діагностична модель на основі бази знань

Діагностична модель в табличній формі розробляється з метою визначення переліків діагностичних і структурних параметрів, які необхідно контролювати при появі типових несправностей ОД, виражених через певні ознаки, що проявляються в процесі експлуатації. Методика побудови даної моделі описана в [1, 3]. Ознаки, діагностичні параметри, структурні параметри та причини виникнення відображаються у взаємозалежності між собою.

Фрагмент діагностичної моделі в табличній формі

Ознака або спосіб виявлення	Діагностичний параметр	Структурний параметр	Причина виникнення
1	2	3	4
Генераторна установка не заряджає акумуляторну батарею	Напруга в бортовій мережі автомобіля	Опір обмотки збудження	Коротке замикання обмотки Обрив обмотки
		Висота щіток	Спрацювання щіток Зависання щіток

Структурно-наслідкова модель характеризує структурні параметри, несправності, ознаки несправностей та діагностичні параметри об'єкта діагностування, а також частково його будову і функціонування. Методика побудови даної моделі описана в [1, 3]. Структурно-наслідкова модель містить в собі п'ять рівнів (рис 4.1).

Рівень I: об'єкт діагностування – найуразливіші механізми, вузли і деталі автомобіля.

Рівень II: структурні параметри – фізичні величини, спряження;

Рівень III: відхилення цих величин, які перевищують граничні значення, тобто характерні несправності.

Рівень IV: робочі або супровідні процеси (діагностичні ознаки), що відповідають структурним параметрам.

Рівень V: діагностичні параметри, тобто фізичні величини, за допомогою яких можна виміряти супровідні або робочі процеси об'єкта діагностування і таким чином визначити технічний стан об'єкта без його розбирання.

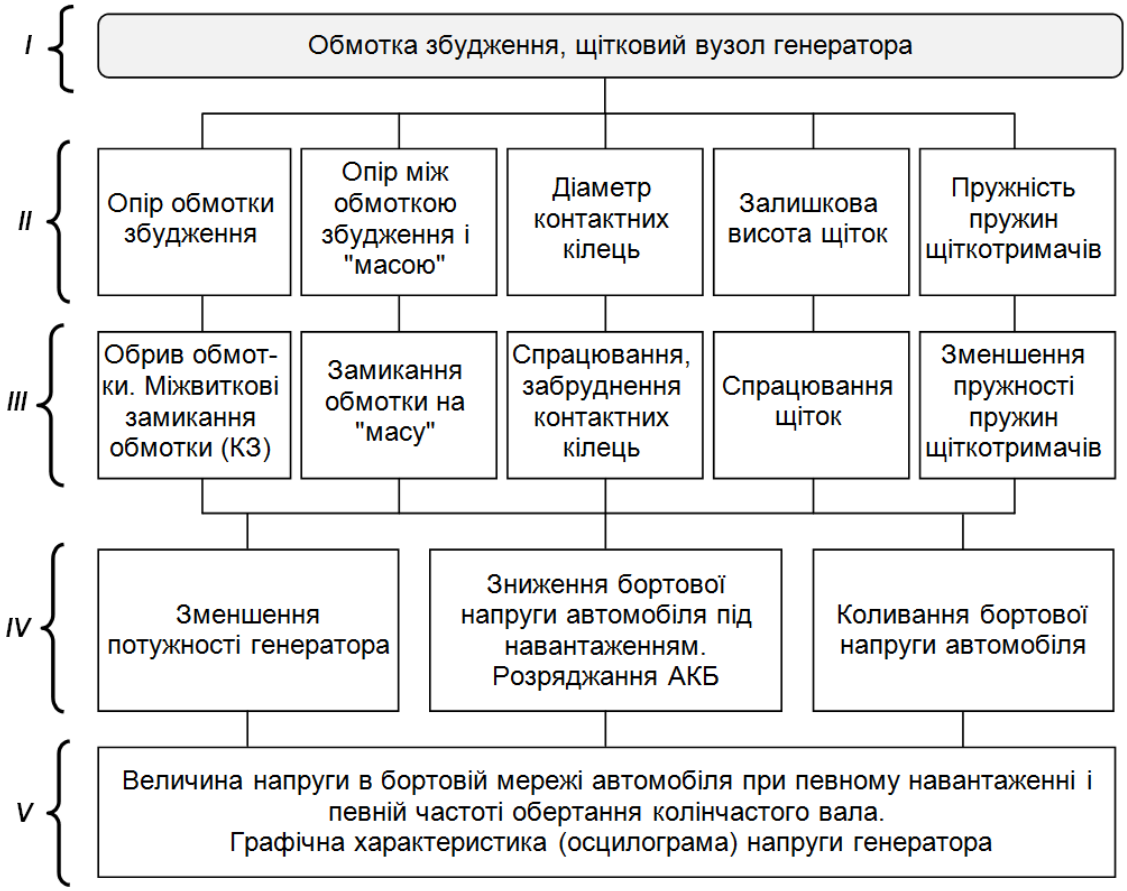


Рисунок 4.1 – Приклад структурно-наслідкової моделі

Діагностична модель на основі логічної матриці станів описує взаємозв'язок типових несправностей ОД і матриці можливих значень діагностичних параметрів ОД. Методика побудови даної моделі описана в [2, 11]. Послідовність побудови може бути такою.

1. Визначити перелік типових несправностей ОД. Кожна типова несправність $_i$ характеризує один можливий стан ОД. Для кожної несправності Y_i описати причини її виникнення – зміну структурних параметрів.

Перелік типових несправностей (приклад)

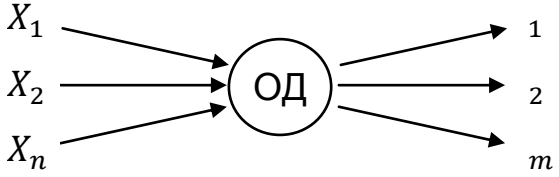
Позн.	Типова несправність	Причини виникнення. Зміна структурних параметрів
Y1	Спрацювання підшипників колінчастого вала	1. Зазор в підшипниках колінчастого вала – збільшення; 2. Товщина вкладишів підшипників – зменшення; 3. Діаметр шийок колінчастого вала – зменшення
Y2	Порушення герметичності з'єднання "Блок–головка"	1. Прокладка головки блока – прогоряння; 2. Площина роз'єму головки і блока – деформація
Y3	...	1. ...

2. Визначити перелік діагностичних параметрів X_i – параметрів, які можуть бути визначені різними засобами і способами діагностики в процесі експлуатації і за допомогою яких можна ідентифікувати типові несправності Y_i. Проаналізувати значення, які може приймати кожен параметр X_i.

Перелік діагностичних параметрів (приклад)

Позн.	Діагностичний параметр	Можливі значення		
		Номінальне значення	Допустимі значення	Граничне значення
1	2	3	4	5
X1	Компресія в циліндрах, МПа	0,12	0,8...0,12	< 0,8
X2	Інтенсивність стуку в нижній частині двигуна	Відсутній	Відсутній	Прослуховується на різних режимах
X3	...	...	...	...

3. ОД розглядається як складна система з певною кількістю входів X_n та виходів Y_m.



Побудувати логічну матрицю. Кількість стовпців матриці рівна кількості параметрів X_i. Кількість рядків матриці рівна кількості параметрів Y_i.

Відповідно до значення параметра Y_i (типової несправності ОД) в певному рядку матриці надати значення параметрам X_i. Для зручності відображення параметри X_i рекомендується подати у символьній формі:

- " – " – параметр X_i не залежить від параметра Y_i;
- " ↑ ", " ↑↑ " – збільшення або значне збільшення параметра X_i;
- " ↓ ", " ↓↓ " – зменшення або значне зменшення параметра X_i;

Матриця взаємозв'язку між величинами X_i і Y_i (модель)

Позн.	Типова несправність	X1	X2	X3
Y1	Спрацювання підшипників колінчатого вала	–	↑	...
Y2	Порушення герметичності з'єднання "Блок–головка"	↓	–	...
Y3	...	...	...	...

Кожен рядок сформованої матриці відповідає одній із можливих комбінацій значень діагностичних параметрів X_i, яку можна отримати при діагностуванні і, на основі цих значень, можна зробити діагностичний висновок про наявність типової несправності Y_i.

В більш складних варіантах діагностичної моделі можливе врахування комбінацій (одночасного виникнення) кількох типових несправностей ОД. Таким чином, множина параметрів Y_i може містити в собі всі типові несправності ОД, можливі комбінації несправностей, а також справний стан ОД (Y_0). Параметр X_i може описуватись не тільки значеннями "збільшений" або "зменшений", а множиною можливих дійсних значень або множиною діапазонів можливих значень (наприклад, для величини компресії в циліндрах, МПа: [0,07…0,09], [0,09…0,1], [0,1…0,12], [0,12…0,14]. Тоді в матриці станів наводять діапазони значень параметрів.

4.2.2 Описання та аналіз особливостей робіт технічного обслуговування і ремонту об'єкта діагностування

Для будь-якого ОД (автомобіля, системи, агрегата, вузла) згідно із завданням пропонується описати:

- перелік діагностичних та профілактичних робіт даної системи, які рекомендовані заводом-виробником і які виконуються при певному виді технічного обслуговування (ЩО, ТО-1, ТО-2, СО). Вказати рекомендовану періодичність робіт ТО;
- перелік типових робіт поточного ремонту даного ОД. Можливі діапазони пробігу для виконання певних видів робіт ПР. Можливість та доцільність виконання капітального ремонту;
- виробничі підрозділи підприємства, на яких можуть виконуватись певні роботи ТО і ПР;
- технологічне обладнання, оснастку, пристрої та інструменти, необхідні для виконання певних робіт ТО і ПР.

Приклад аналізу робіт ТО і ПР

Вид робіт	Періодичність*, км	Виробничий підрозділ	Технологічне обладнання, оснастка	Пристрої та інструменти
Діагностування				
Перевірка рівня моторного масла	–	Зона ЩО; КТП	–	Щуп масляний
Перевірка натягу привідного паса	5000 при ТО-1 або згідно з СД	Зона ТО-1; Зона ТО і ПР		Лінійка-динамометр
Діагностування системи керування двигуном	20000 при ТО-2 або згідно з СД	Зона діагностики, ТО-2, ТО і ПР	Мотор-тестер. Сканер OBD	Комбінований мультиметр, набір сенсорів
Обслуговування				
Регулювання теплового зазора ГРМ	20000	Зона ТО-2; Зона ТО і ПР		Пластинчасті щупи. Комплект інструментів
...				
Поточний ремонт				
Заміна поршневих кілець	50000 – 100000	Зона ТО і ПР	Підіймач, оглядова канава	Пристрій для зняття і встановлення кілець. Комплект інструментів
Заміна поршневих кілець	50000 – 100000	Дільниця ремонту двигунів	Стенд для ремонту двигунів	Пристрій для зняття і встановлення кілець. Комплект інструментів

**Періодичність виконання робіт діагностування та обслуговування* визначається згідно з вимогами сервісної документації (СД) відповідної марки автомобіля. Якщо для даної марки автомобіля сервісна документація (сервісна книга) відсутня, то необхідно користуватись рекомендаціями "Положення..." та "ОНТП...".

Періодичність робіт поточного ремонту може бути визначена двома способами. По-перше – точно, у випадку, коли ці роботи передбачені сервісною документацією (наприклад, заміна певних елементів, які мають точно визначений рекомендований ресурс). По-друге – орієнтовно, у випадку, коли можливі ремонтні роботи виконуються внаслідок поступових чи несподіваних відмов, які можуть виникнути у процесі експлуатації відповідного ОД.

4.2.3 Розробка технологічних карт

Технологічні карти на виконання окремих операцій. До таких карт відносять *операційні технологічні карти*, які являють собою послідовність переходів окремої операції технологічного процесу і є детальною розробкою операції ТО, діагностування або ремонту. Для кожної операції може бути розроблена окрема операційна карта. Також можливе об'єднання в одній операційній карті більшої кількості операцій (наприклад, коли вони схожі за технологією виконання або виконуються на одному робочому місці).

Операційні карти розробляються для основних контрольно-діагностичних, регулювальних, демонтажно-монтажних, розбірно-складальних та інших робіт, що виконуються на постах зон технічного обслуговування, поточного ремонту, діагностування або на виробничих дільницях. Операції, на які мають бути складені операційні карти, узгоджуються з викладачем. Операційна технологічна карта виконується за формою 1.

Форма 1 **Операційна технологічна карта**

Зміст робіт: Встановлення головки блока циліндрів двигуна ЗМЗ-406
Зона (дільниця, пост): *Дільниця ремонту двигунів*
Трудомісткість, люд.-хв *45*
Число виконавців, спеціальність, розряд: *Один, автослюсар IV р.*

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання, оснастка	Пристрої та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3	4
…….	…….	…….	…….
3. Провернути блок циліндрів площиною роз'єму вверх	Стенд для ремонту двигунів		Зафіксувати блок циліндрів у цьому положенні
…….	…….		…….
9. Встановити головку блока на площину блока циліндрів	Кран-балка		Звернути увагу на точність встановлення і щільність прилягання до прокладки
…….	…….		…….
13. Затягнути кріплення головки блока циліндрів		Динамометричний ключ	Звернути увагу на порядок затягування. Затягування виконати в три підходи з моментом 70, 90 і 120 (Н·м)
…….	…….		…….

Крім операційної технологічної карти, можливе також складання *постової технологічної карти,* яка являє собою послідовність операцій (переходів) діагностування, технічного обслуговування чи поточного ремонту, що виконуються на одному посту діагностики, щоденного обслуговування, технічного обслуговування чи поточного ремонту на АТП і СТО.

У постовій технологічній карті наводяться відомості про технологічне обладнання, оснастку та інструмент, які застосовуються під час виконання робіт обслуговування. Крім цього вказуються: місце виконання кожної операції чи переходу (зверху, знизу, збоку автомобіля), число місць обслуговування, трудомісткість виконання, технічні умови та рекомендації щодо кваліфікації виконавців і їх кількості на посту при виконанні різних видів робіт і про їх взаємодію в процесі роботи.

Постова технологічна карта може містити деяку кількість операцій, для кожної з яких описується детальний перелік переходів і умови їх виконання. Постова технологічна карта виконується за формою 2.

Форма 2 **Постова технологічна карта**

Зміст робіт: Мастильні роботи
Зона (пост): *Зона ТО-2*
Трудомісткість, люд.-хв *45*
Число виконавців, спеціальність, розряд: *Один, автослюсар III р.*

Номер і назва операції (переходу)	Місце виконання	Число місць обслугову-вання	Обладнання, інструмент	Трудомісткість люд.-хв	Технічні умови та вказівки
1	2	3	4	5	6
…….	…….	…….	…….	……	…….
16. Замінити фільтрувальний елемент фільтра тонкого очищення масла	зверху	1	Ключ гайковий 17 мм	4,6	Корпус і кришку промити. Болти кріплення затягнути
…….	…….	…….	…….	……	…….
25. Змастити шворні поворотних цапф передньої осі	знизу	2	Солідолонагнітач Модель 390	3,5	Мастило нагнітати до появи його із зазорів з’єднаних деталей
…….	…….	…….	…….	……	…….

Ескізи до технологічних карт пояснюють послідовність виконання операцій і переходів, виконуються акуратно, від руки, олівцем на окремих аркушах. Ескізи обов’язкові для контрольних, регулювальних, розбірно-

складальних та інших робіт, яким недостатньо одного опису для чіткого уявлення про технологію їх виконання.

Деталі на ескізах позначаються номерами (позиціями), на які даються посилання при описі операцій або переходів у текстовій частині технологічної карти. Ескіз може бути поданий в ізометрії, у вигляді креслення з розрізами, перерізами, виносками; у вигляді схеми, що ілюструє послідовність операцій, наприклад, при проведенні розбірно-складальних робіт.

Пристосування й інструменти, які використовуються при виконанні робіт, зображуються на ескізі в робочому положенні, яке відповідає закінченню операції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів : технологія : підручник / Лудченко О. А. – К. : Вища шк., 2007. – 527 с. : іл.

2. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: підручник / Лудченко О. А. – К. : Знання, 2003. – 511 с.

3. Кузнецов Е. С. Техническая эксплуатация автомобилей / Кузнецов Е. С. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.

Допоміжна

4. Автомобильный справочник BOSCH / [перевод: "Avtomotive Handbook BOSCH"]. – М. : ЗАО КЖИ "За рулем", 2004. – 992 с.

5. Андрусенко С. І. Організація фірмового обслуговування : навчальний посібник [для студ. спец. "Автомобілі та автомобільне господарство"] / ІСДО; Український транспортний ун-т. / Андрусенко С. І. – К. : ІЗМН, 1996. – 215 с.

6. Говорущенко Н. Я. Техническая кибернетика транспорта: Учебное пособие / Н. Я. Говорущенко, В. Н. Варфоломеев – Харьков : ХГАДТУ, 2001. – 271 с.

7. Говорущенко Н. Я. Системотехника транспорта (на примерах автомобильного транспорта). // в 2-х частях / Н. Я. Говорущенко, А. Н. Туренко – Харьков : РИО ХГАДТУ, 1998. – Т.1 – 255 с.; – Т.2 – 219 с.

8. Законодавство України про автомобільний транспорт : збірник законодавчих актів : станом на 1 травня 2005 р. / Верховна Рада України. – К. : Парламентське видавництво, 2005. – 140 с. – (Нормативні правові документи).

9. Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги до технічного стану та методи контролю : ДСТУ 3649–97. – [Чинний від 1997-10-29] – К. : Держтандарт України, 1998. – 17 с. – (Нормативні директивні правові документи).

10. Канарчук В. Є. Виробничі системи на транспорті : підручник / В. Є. Канарчук, І. П. Курніков. – К. : Вища школа, 1997. – 359 с.

11. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Книга 1 : теоретичні основи. Технологія : підручник / Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигиринець А. Д. – К. : "Вища школа", 1994. – 342 с.

12. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Книга 2 : організація, планування і управління : підручник / Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигиринець А. Д. – К. : "Вища школа", 1994. – 383 с.

13. Кузнецов Е. С. Техническая эксплуатация автомобилей в США / Кузнецов Е. С. – М. : Транспорт, 1992. – 352 с.

14. Кузнецов Е. С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. – 2-е изд. перераб. и доп. / Кузнецов Е. С. – М. : Транспорт, 1990. – 272 с.

15. Кукурудзяк Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР : навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 198 с.

16. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К. : Мінтранс України, 1998. – 16 с. – (Нормативний документ Мінтрансу України).

17. Правила охорони праці на автомобільному транспорті : ДНАОП 0.00-1.28–97. – К. : Основа, 1998. – 162 с. – (Нормативні директивні правові документи).

Навчальне видання

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів та практичних робіт з дисципліни "Технічна експлуатація автомобілів" (частина 2) для студентів напряму підготовки "Автомобільний транспорт"

Редактор В. Дружиніна
Коректор З. Поліщук

Укладач Юрій Юрійович Кукурудзяк

Оригінал-макет підготовлено Ю. Кукурудзяком

Підписано до друку 11.05.2017 р.
Формат 29,7×42 ¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 1,96
Наклад 40 (1-й запуск 1-21) пр.
Зам. № 2017-103

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 59-85-32, 59-87-38,
press.vntu.edu.ua,
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.