

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гуманітарно-педагогічний факультет

Кафедра технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Дидактичне проектування змісту навчального посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» для закладів професійної освіти

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Галузь знань – 01 Освіта /Педагогіка

Спеціальність – 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

Спеціалізація – 015.38 Транспорт

Освітньо-професійна програма – Професійна освіта. Транспорт
(Обслуговування та ремонт автомобілів)

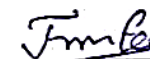
КВРПОТ.024003.01.03.ПЗ

Виконав: студент 2 курсу
група ПОТм-24-1


Підпис

Андрій МАНІЛЕНКО

Керівник: канд. пед. наук, доцент


Підпис

Євген БОХОНЬКО

Нормоконтролер:


Підпис

Віктор ПРИЙМАК

До захисту допускаю:
Завідувач кафедри
технологічної та професійної освіти
і декоративного мистецтва


Підпис

Олена САМБОРСЬКА

11 грудня 2025 р.

Хмельницький – 2025

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет – Гуманітарно-педагогічний

Кафедра – Технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Галузь знань – 01 Освіта / Педагогіка

Спеціальність – 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

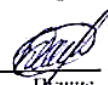
Спеціалізація – 015.38 Транспорт

Освітньо-професійна програма – Професійна освіта. Транспорт

(Обслуговування та ремонт автомобілів)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технологічної
та професійної освіти і
декоративного мистецтва


Олена САМБОРСЬКА
Прізвище Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
1 09 2025 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Маниленко Андрій Павлович

(Прізвище, ім'я, по батькові здобувача освіти)

1. Тема кваліфікаційної роботи Дидактичне проектування змісту навчального посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» для закладів професійної освіти

Керівник роботи канд. пед. наук, доцент Бохонько Євген Олександрович

Затверджено наказом ректора університету від 25.08.2025 р. №65, додаток 5

2. Термін подання здобувачем роботи на кафедру 22.12.2025 р.

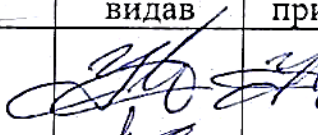
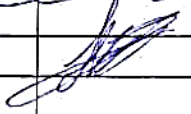
3. Вихідні дані до роботи державний освітній стандарту 7231. G. 45.20 -2023 професії 7231 Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): стан науково-методичного опрацювання проблеми технічного обслуговування трансмісії автомобілів у навчальній літературі; компетентнісний підхід і результати навчання як основа дидактичного проектування змісту навчального посібника; дидактичні принципи та підходи до структурування змісту навчального матеріалу посібника; дидактична ціль та загальна логіка проектування навчального посібника; формування інформаційного поля та дидактичних одиниць навчального матеріалу; побудова структурно-сислової моделі тексту посібника та визначення логічної послідовності викладу навчального матеріалу; визначення структури та укладання змісту навчального посібника; обґрунтування додаткового і пояснювального тексту посібника; обґрунтування навчальних завдань посібника; оцінювання якості посібника

5. Перелік графічного матеріалу

Макет навчального посібника «Технічне обслуговування транс автомобілів»

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Етапи роботи	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Перевірка академічного тексту спеціалізованими програмними засобами</i>	<i>Герніченко І.І.</i>		
<i>Нормоконтроль</i>	<i>Приймак В.М.</i>		<i>1.12.25</i>

7. Дата видачі завдання 01.09.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

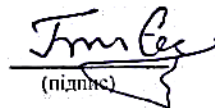
№ п/п	Назва розділу кваліфікаційної роботи	Терміни виконання	Прізвище
1	<i>Вступ</i>	<i>03.11.2025</i>	<i>вик</i>
2	<i>1 розділ</i>	<i>14.11.2025</i>	<i>вик</i>
3	<i>2 розділ</i>	<i>22.11.2025</i>	<i>вик</i>
4	<i>Висновки, перелік посилань</i>	<i>02.12.2025</i>	<i>вик</i>
5	<i>Попередній захист</i>	<i>24.11–25.11.2025</i>	<i>вик</i>
6	<i>Нормоконтроль</i>	<i>26.11–04.12.2025</i>	<i>вик</i>
7	<i>Перевірка на плагіат</i>	<i>05.12–08.12.2025</i>	<i>вик</i>
8	<i>Рецензування</i>	<i>12.12–18.12.2025</i>	<i>вик</i>
9	<i>Захист</i>	<i>22.12.2025</i>	

Здобувач


(підпис)

Андрій МАНІЛЕНКО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник кваліфікаційної роботи


(підпис)

Свген БОХОНЬ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена дидактичному проєктуванню змісту навчального посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» для закладів професійної освіти.

У першому розділі роботи здійснено аналіз і систематизацію науково-технічних та педагогічних джерел з питань технічного обслуговування автомобільних трансмісій, визначено методологічні засади, дидактичні принципи та підходи до структурування навчального матеріалу відповідно до компетентнісного підходу та результатів навчання.

Другий розділ роботи присвячено дидактичному проєктуванню структури та змісту навчального посібника з технічного обслуговування трансмісії автомобілів, визначенню дидактичної цілі та результатів навчання, формуванню інформаційного поля й дидактичних одиниць, побудові структурно-сміслової моделі основного тексту, розробленню методичного апарату посібника та оцінюванню його якості.

Кваліфікаційна робота виконана здобувачем другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) кафедри технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва Хмельницького національного університету Андрієм Маниленком під керівництвом кандидата педагогічних наук, доцента Бохонька Євгена Олександровича.

Кваліфікаційна робота містить 72 сторінки основного тексту, 4 таблиці, 16 рисунків та літературних джерел в кількості 45.

Ключові слова: технічне обслуговування, трансмісія автомобіля, професійна освіта, навчальний посібник, дидактичне проєктування.

12 грудня 2025 р



Андрій МАНІЛЕНКО

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ	10
1.1 Стан науково-методичного опрацювання проблеми технічного обслуговування трансмісії автомобілів у навчальній літературі.....	10
1.2 Компетентнісний підхід і результати навчання як основа дидактичного проєктування змісту навчального посібника.....	18
1.3 Дидактичні принципи та підходи до структурування змісту навчального матеріалу посібника.....	28
2 ПРОЄКТУВАННЯ ЗМІСТУ ОСНОВНОГО ТЕКСТУ НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА.....	32
2.1 Дидактична ціль та загальна логіка проєктування навчального посібника.....	32
2.2 Формування інформаційного поля та дидактичних одиниць навчального матеріалу.....	35
2.3 Побудова структурно-сміслової моделі тексту посібника та визначення логічної послідовності викладу навчального матеріалу.....	38
3 РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА.....	46
3.1 Визначення структури та укладання змісту навчального посібника...	46
3.2 Обґрунтування додаткового і пояснювального тексту посібника.....	56
3.3 Обґрунтування навчальних завдань посібника.....	61
3.4 Оцінювання якості посібника.....	66
ВИСНОВКИ.....	70
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	75
ДОДАТОК А – Фрагмент навчального посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів».....	78

ДОДАТОК Б – Зміст дидактичних одиниць навчального матеріалу з теми «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів».....	86
ДОДАТОК В – Фрагмент державного освітнього стандарту 7231. Г. 45.20 -2023 професії 7231 Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів.....	103

ВСТУП

Одним із ключових завдань модернізації освітньої системи є забезпечення високої якості навчання, здатного відповідати актуальним соціально-економічним потребам розвитку держави. Необхідність пошуку ефективних і зручних стратегій навчання в закладах вищої та фахової передвищої освіти зумовлюється низкою чинників, серед яких провідними є трансформація освітньої парадигми, орієнтація сучасної освіти на розвиток критичного мислення, креативності та навчальної автономії здобувачів освіти, стрімкий розвиток інформаційних і цифрових технологій, що розширюють можливості навчання.

Питання дидактичного проектування навчальної літератури для закладів професійної освіти неодноразово ставали предметом наукових досліджень у працях вітчизняних і зарубіжних учених. У наукових джерелах підкреслюється, що сучасний навчальний посібник має відповідати принципам компетентнісного підходу, забезпечувати інтеграцію теоретичних знань і практичних умінь, а також бути орієнтованим на досягнення чітко визначених результатів навчання [41]. Дослідники у галузі професійної освіти наголошують на необхідності оновлення змісту навчально-методичного забезпечення з урахуванням технологічного розвитку галузі, вимог роботодавців і стандартів професійної діяльності [34]. Водночас у роботах, присвячених підготовці фахівців автотранспортного профілю, акцентується увага на важливості системного висвітлення питань технічного обслуговування та діагностики автомобільних систем, зокрема трансмісій, як ключового чинника формування професійної компетентності майбутніх фахівців [23].

Результати навчання, визначені чинними нормативно-правовими документами, можуть бути повною мірою досягнуті лише за умови належного навчально-методичного забезпечення освітніх компонентів. Аналіз наявних підручників і посібників, у яких розглядаються окремі аспекти теми «Технічне

обслуговування трансмісії автомобілів», свідчить про відсутність видань, що комплексно відповідали б сучасним вимогам.

Тема «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» охоплює широкий спектр питань щодо вивчення конструкцій, принципів роботи та типових несправностей трансмісій, методів діагностування, аналізу дефектів, контролю технічного стану, профілактики зношування та раціонального вибору мастильних матеріалів. Також важливою є інтеграція теоретичних положень з реальними виробничими регламентами, галузевими стандартами, вимогами виробників та методами виконання робіт у сервісних підприємствах.

Мета роботи – обґрунтувати та розробити макет навчального посібника з теми «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» для здобувачів освіти закладів професійної освіти.

Об'єкт дослідження – процес вивчення технічного обслуговування трансмісії автомобілів у закладах професійної освіти.

Предмет дослідження – зміст навчального посібника з теми «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів».

Завдання дослідження:

- проаналізувати стан науково-методичного опрацювання проблеми технічного обслуговування трансмісії автомобілів у навчальній та науково-технічній літературі з метою виявлення провідних підходів, змістових акцентів і рівня дидактичної повноти висвітлення цієї теми;

- обґрунтувати методологічні засади дидактичного проєктування навчального посібника, зокрема розкрити сутність компетентнісного підходу, результатів навчання, а також дидактичних принципів і підходів до структурування навчального матеріалу відповідно до вимог державного освітнього стандарту;

- визначити дидактичну ціль навчального посібника та логіку його проєктування, сформулювати інформаційне поле навчального матеріалу, виокремити дидактичні одиниці та побудувати структурно-сміслову модель змісту з визначенням логічної послідовності викладу;

– розробити структуру та укласти зміст навчального посібника з технічного обслуговування трансмісії автомобілів, обґрунтувавши використання основного, додаткового й пояснювального тексту, а також систему навчальних завдань, спрямованих на формування професійних умінь, навичок і самоконтролю здобувачів освіти;

– здійснити оцінювання якості розробленого навчального посібника з позицій відповідності результатам навчання, дидактичним вимогам і потребам професійної підготовки здобувачів закладів професійної освіти.

Методи наукового дослідження: аналіз технічної та педагогічної літератури для визначення вимог до навчального посібника та його методичного апарату та komponування інформаційного поля; абстрагування, узагальнення та конкретизація для проєктування змісту посібника, формулювання висновків, графоаналітичний метод структурування навчального матеріалу для визначення логічної послідовності дидактичних одиниць в навчальному посібнику, методи оцінювання якості навчального посібника (лист моніторингу) .

Результати дослідження апробовані шляхом прийняття участі у конференціях: студентській науковій конференції секції кафедри технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва Хмельницького національного університету (2 травня 2025 року, м Хмельницький), XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи» (6-7 листопада 2025 року, м. Хмельницький) та висвітлено в двох публікаціях [24, 25].

1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

1.1. Стан науково-методичного опрацювання проблеми технічного обслуговування трансмісії автомобілів у навчальній літературі

Аналіз літератури з проблематики технічного обслуговування трансмісії автомобіля засвідчує, що питання будови, принципу роботи та діагностики трансмісійних систем посідають помітне місце в сучасних навчальних посібниках і підручниках з експлуатації, технічного обслуговування та ремонту автомобілів. У більшості вітчизняних і зарубіжних джерел технічне обслуговування трансмісії розглядається як складова загальної системи технічного обслуговування автомобіля, а не як окремий, самостійний об'єкт дидактичного проєктування для здобувачів професійної освіти.

У низці фундаментальних підручників і навчальних посібників з технічного обслуговування та ремонту автомобілів висвітлюються базові відомості про будову трансмісії, класифікацію її елементів (зчеплення, коробка передач, карданна передача, головна передача, диференціал, привід коліс), а також характерні несправності та загальні рекомендації щодо їх діагностування і усунення. У цих роботах зазвичай подаються типові регламентні операції (перевірка рівня та стану масла в агрегатах трансмісії, контроль наявності сторонніх шумів, підтягування кріплень, регулювання приводів керування тощо), а також загальні вказівки з техніки безпеки під час виконання зазначених робіт. Водночас зміст таких видань орієнтований насамперед на широкий спектр питань, пов'язаних з технічним обслуговуванням усього автомобіля, що зумовлює фрагментарність розгляду саме трансмісійних систем.

Окрему групу джерел становлять навчально-методичні матеріали,

розроблені для закладів фахової передвищої та вищої освіти транспортного профілю, де тематика технічного обслуговування трансмісії інтегрується в зміст дисциплін «Технічне обслуговування і ремонт автомобілів», «Експлуатація автомобільного транспорту», «Діагностика технічного стану автомобілів» тощо. У таких посібниках акцент робиться на технології виконання робіт, послідовності операцій, використанні відповідного обладнання та інструменту. Разом з тим дидактичні аспекти структурування змісту (поетапне формування умінь, методи активізації пізнавальної діяльності, практико-орієнтовані завдання, інтеграція із сучасними цифровими ресурсами) розкриті, як правило, опосередковано або епізодично.

Серед сучасних публікацій з'являються праці, присвячені особливостям технічного обслуговування автоматичних та роботизованих коробок передач, варіаторів, систем повного приводу. У них детальніше розглядаються питання використання спеціалізованого діагностичного обладнання, сканерів, методики зчитування та інтерпретації кодів несправностей, адаптації автоматичних трансмісій після ремонту. Однак такі джерела здебільшого адресовані практикуючим фахівцям сервісних станцій або студентам інженерних спеціальностей і не завжди адаптовані до вікових та пізнавальних особливостей здобувачів професійної освіти.

Важливим джерелом інформації щодо технічного обслуговування трансмісії є експлуатаційна документація виробників: сервісні мануали, регламенти ТО, каталоги технічних рідин та мастильних матеріалів. У цих документах містяться найбільш актуальні вимоги до періодичності технічного обслуговування, умов експлуатації, послідовності діагностичних і регламентних робіт. Проте такий матеріал зазвичай перевантажений спеціалізованими термінами, структурований під потреби сервісних центрів та не враховує дидактичних вимог до побудови навчального матеріалу для здобувачів професійної освіти.

Окремо слід виокремити методичні розробки викладачів закладів професійної освіти (плани-конспекти занять, інструкційно-технологічні

картки, завдання для лабораторно-практичних робіт), у яких можна простежити спроби дидактичного адаптування змісту технічного обслуговування трансмісії до рівня підготовки здобувачів. У цих матеріалах частіше використовуються елементи компетентнісного та діяльнісного підходів, пропонуються практичні завдання з діагностування, контролю стану агрегатів, виявлення та усунення типових несправностей трансмісії. Водночас більшість таких розробок мають локальний, фрагментарний характер і не складають цілісної дидактично вивіреної системи, яку можна було б покласти в основу інтегрованого навчального посібника.

Посібник [13] є фундаментальним джерелом, у якому тема трансмісії автомобіля та її технічного обслуговування подана досить докладно й системно. У розділі «Трансмісія» описано як загальні принципи передавання крутного моменту, так і конкретні конструктивні особливості зчеплення, коробки передач, роздавальної коробки, карданної передачі та механізмів ведучих мостів. Матеріал вирізняється послідовністю, логічністю й достатньою ілюстративністю, що підтверджується наявністю численних схем і рисунків (наприклад, будова коробки передач, схема привода передніх коліс, кінематичні схеми різних типів трансмісій). Це робить джерело корисним у контексті дидактичного проектування змісту навчального посібника.

Окрему увагу у джерелі приділено технічному обслуговуванню трансмісії, що є безпосередньо релевантним для теми кваліфікаційної роботи. Подано характерні ознаки несправностей зчеплення, коробки передач, карданної передачі та ведучих мостів, а також рекомендації щодо їх діагностування й усунення. Наприклад, причини шуму в коробці передач описані чітко й конкретно: відсутність оливи в картері, спрацювання зубців шестерень або підшипників, неправильне регулювання привода зчеплення. Для кожної несправності наведено алгоритм перевірки й дії, що наближає подання матеріалу до практичного формату, необхідного для підготовки фахівців закладів професійної освіти. У джерелі також розкрито причини утрудненого перемикавання передач, самочинного вимикання передачі, пробуксовування

зчеплення, підтікання робочої рідини, заїдання педалі, що становить важливу інформаційну основу для формування у здобувачів здатності до діагностики та поточного ремонту агрегатів трансмісії.

Разом із тим зміст, присвячений технічному обслуговуванню, у підручнику має оглядовий характер. Окремі операції подано у вигляді коротких описів без детальних інструкцій, без покрокових технологічних карт, без акценту на інструментальному забезпеченні або засобах діагностики. Також не подано сучасних підходів до обслуговування автоматичних трансмісій, варіаторів, роботизованих коробок передач та систем повного приводу, які активно використовуються в сучасному автотранспорті. Інформація орієнтована переважно на класичні механічні коробки передач і традиційні конструкції трансмісій вітчизняних автомобілів, що обмежує її застосування в сучасних умовах сервісного обслуговування.

Джерело також не враховує специфіку дидактичного подання матеріалу для закладів професійної освіти. Можна констатувати відсутність компетентнісної орієнтації, тренувальних виробничих ситуацій, проблемно-практичних кейсів, QR-посилань на відеоматеріали або інтерактивні елементи, що є важливими для сучасних форм навчання. Матеріал подано переважно у традиційній теоретичній формі, тоді як підготовка майбутніх автомобільних слюсарів потребує більшої практичної спрямованості, наочності та прикладної деталізації.

Таким чином, аналіз даного джерела свідчить, що підручник є цінною теоретичною базою для розроблення навчального посібника з технічного обслуговування трансмісії. Він забезпечує ґрунтовне розуміння конструкції та принципу дії основних агрегатів трансмісії, а також містить базові відомості щодо діагностики та усунення типовий несправностей. Водночас з огляду на застарілість частини матеріалу, відсутність сучасних технологій технічного обслуговування й недостатній рівень дидактичної адаптації, дане джерело не може бути використане як самодостатня основа для створення сучасного посібника, але відіграє вагому роль як фундаментальна літературна база, яку

слід доповнити актуальними нормативами, цифровими сервісними процедурами, новітніми технологіями діагностики й методично вибудованим навчальним контентом.

Навчальний посібник «Технічна експлуатація автомобілів» [40] містить комплексний виклад питань, пов'язаних із забезпеченням надійної роботи автомобільних систем у процесі експлуатації, включно з трансмісією. Хоча основне призначення цього джерела — розкрити загальні принципи технічної експлуатації, у ньому представлено достатній обсяг інформації, яка стосується роботи агрегатів трансмісії, умов їх надійності та факторів, що впливають на технічний стан. Цей матеріал має опосередковане, але важливе значення для формування змісту навчального посібника з технічного обслуговування трансмісії, оскільки дозволяє розглядати агрегати не лише як конструктивні елементи, а як об'єкти експлуатаційного контролю й діагностування.

У джерелі детально описано загальні закономірності зміни технічного стану автомобільних агрегатів у процесі експлуатації: зношування, старіння, вплив навантажень, температурних режимів, мастильних матеріалів, умов руху. Такі положення є важливими для глибшого розуміння причин виникнення несправностей трансмісії та обґрунтування необхідності своєчасного технічного обслуговування. Пояснюється вплив неправильного змащування, недостатньої в'язкості або кількості оливи, перевантаження автомобіля, агресивних умов експлуатації — факторів, які безпосередньо спричиняють передчасне спрацювання зубчастих передач, підшипників, елементів зчеплення та карданних шарнірів.

У розділах, присвячених експлуатаційним рідинам і системам змащування, наведена інформація про класифікацію мастильних матеріалів, вимоги до їх фізико-хімічних властивостей, температурні режими та правила заміни. Хоча цей матеріал подано в загальному контексті експлуатації автомобіля, він дає чіткі орієнтири для добору оливи для коробок передач, ведучих мостів та роздавальних коробок. Особливо важливими є пояснення щодо застосування гіпоїдних олив, їхніх протизадирних властивостей і

значення правильного підбору для довговічної роботи головної передачі, що безпосередньо корелює з питаннями технічного обслуговування трансмісії.

Разом із тим у підручнику практично відсутні детальні методики діагностики та конкретні технологічні прийоми виконання робіт із технічного обслуговування трансмісії. Інформація подана на рівні загальних принципів, без покрокових інструкцій, без опису вимірювальних операцій, без зазначення спеціального обладнання (наприклад, стендів, індикаторів, діагностичних сканерів). У матеріалі також бракує опису сучасних систем трансмісії — автоматичних коробок передач, варіаторів, роботизованих КПП, електромеханічних приводів, що значно звужує сферу його практичної актуальності. Усе це вказує, що підручник доцільно використовувати не як головне джерело практичних інструкцій, а як теоретичну базу для пояснення закономірностей експлуатації, причин виникнення несправностей і значення технічного обслуговування для забезпечення надійності трансмісійних систем.

Загалом джерело [40] відіграє роль важливого фундаментального теоретичного підґрунтя. Воно дозволяє розкрити загальні експлуатаційні закономірності, пояснити вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на роботу агрегатів трансмісії та обґрунтувати необхідність регламентних операцій. Однак для створення навчального посібника, орієнтованого на заклади професійної освіти, дане джерело потребує доповнення сучасними прикладними методиками, детальними інструкціями, цифровими засобами діагностики, практичними картками та інтерактивними матеріалами. Його цінність полягає у формуванні широкого контексту технічного обслуговування, на базі якого можна будувати сучасний дидактичний зміст.

Сучасні науково-педагогічні дослідження в галузі професійної освіти зосереджуються переважно на компетентнісному, практико-орієнтованому та інтегративному підходах до підготовки майбутніх фахівців автотранспортного профілю. У них підкреслюється необхідність оновлення змісту навчальних дисциплін відповідно до запитів ринку праці, розвитку в здобувачів здатності працювати з сучасним діагностичним та сервісним обладнанням,

дотримуватися стандартів безпеки та екологічних вимог під час технічного обслуговування автомобілів. Проте специфіка дидактичного проектування змісту посібника, присвяченого виключно технічному обслуговуванню трансмісії, у цих роботах розглядається лише побіжно або зовсім не висвітлюється.

Вагомим джерелом інформації з питань технічного обслуговування трансмісії автомобілів є сервісна документація виробників, зокрема технічні регламенти, сервісні мануали, інструкції з експлуатації, каталоги трансмісійних рідин і довідники з технічних характеристик агрегатів. У цих документах детально регламентуються періодичність технічного обслуговування, алгоритми виконання регламентних і діагностичних операцій, допустимі параметри зношування, контрольні значення зазорів, моменти затягування різьбових з'єднань, а також вимоги до застосування спеціалізованого інструменту й обладнання.

Аналіз сервісної документації засвідчує її високу актуальність і практичну цінність, оскільки вона відображає сучасні конструктивні рішення трансмісій, у тому числі автоматичних, роботизованих коробок передач, варіаторів і систем повного приводу. У таких матеріалах широко представлено використання комп'ютерної діагностики, процедур адаптації автоматичних трансмісій, а також вимоги до застосування спеціальних трансмісійних рідин, що відповідають стандартам конкретних виробників.

Водночас сервісна документація має чітко виражену виробничу спрямованість і орієнтована переважно на практикуючих фахівців станцій технічного обслуговування. Матеріал у ній подається у стислій, регламентованій формі з використанням великої кількості спеціалізованих термінів, умовних позначень і скорочень, без дидактичних пояснень та методичних коментарів. Це ускладнює її безпосереднє використання в освітньому процесі закладів професійної освіти без попередньої педагогічної адаптації.

Крім того, сервісні мануали не враховують вікові та пізнавальні особливості здобувачів освіти, не передбачають поетапного формування професійних умінь і навичок, а також не містять системи навчальних завдань, запитань для самоконтролю чи методичних рекомендацій для викладача. У зв'язку з цим сервісна документація може розглядатися як важлива інформаційна база для наповнення навчального посібника актуальним технічним змістом, але потребує ґрунтовного дидактичного проєктування та адаптації до вимог професійної підготовки.

Аналіз сервісної документації виробників автомобілів та узагальнюючих технічних видань [21, 2, 13] свідчить про її високу практичну цінність, однак така документація не враховує дидактичних вимог підготовки здобувачів професійної освіти.

Узагальнюючи результати аналізу, можна констатувати, що:

- існує широкий спектр навчальної та науково-технічної літератури, у якій розкрито конструкцію, принцип роботи, типові несправності та загальні підходи до технічного обслуговування трансмісії автомобіля;
- більшість видань розглядають технічне обслуговування трансмісії як частину загальної системи ТО автомобіля, що зумовлює фрагментарність і розпорошеність відповідного навчального матеріалу;
- виробнича документація та галузеві стандарти містять актуальні й детальні вимоги до виконання робіт з ТО трансмісії, однак не адаптовані до дидактичних потреб здобувачів професійної освіти;
- наявні методичні розробки викладачів ЗП(ПТ)О не формують цілісної системи, придатної для безпосереднього використання як навчальний посібник.

Отже, аналіз літературних джерел засвідчує наявність суперечності між достатньою опрацьованістю технічних аспектів обслуговування трансмісії автомобіля і недостатнім дидактичним опрацюванням змісту цієї теми для потреб закладів професійної освіти. Саме ця суперечність обумовлює актуальність розроблення та дидактичного проєктування змісту навчального

посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів», який би інтегрував сучасні науково-технічні й виробничі вимоги з методичними підходами до формування професійної компетентності майбутніх фахівців автотранспортного профілю.

1.2 Компетентнісний підхід і результати навчання як основа дидактичного проєктування змісту навчального посібника

Сучасний етап розвитку професійної освіти характеризується переорієнтацією освітнього процесу з трансляції обсягу навчальної інформації на формування здатності здобувачів освіти ефективно діяти в реальних професійних ситуаціях. Методологічною основою такої переорієнтації виступає компетентнісний підхід, у межах якого ключовим орієнтиром проєктування змісту навчання є результати навчання.

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту», результати навчання визначаються як сукупність знань, умінь, навичок та інших компетентностей, яких особа набуває у процесі навчання за певною освітньо-професійною або освітньо-науковою програмою [24]. Характерною ознакою результатів навчання є можливість їх ідентифікації, кількісного оцінювання та вимірювання, що забезпечує об'єктивність контролю якості підготовки здобувачів освіти.

У Національному освітньо-науковому глосарії результати навчання трактуються як множина компетентностей, що відображають знання, уміння, розуміння, цінності та інші особистісні якості, сформовані у здобувача освіти після завершення освітньої програми або окремого її компонента [28]. Таким чином, результати навчання виступають інтегративною характеристикою освітнього результату, яка поєднує когнітивні, діяльнісні та ціннісні складові.

Важливу роль у формуванні сучасних підходів до дидактичного проектування відіграє концепція проектування як універсального інструменту цілеспрямованої діяльності. Поняття «проект» і «проектування» набули педагогічного значення наприкінці XIX століття у працях представників прагматичної педагогіки, зокрема Дж. Дьюї та В. Кілпатріка. Вони обґрунтовували необхідність відходу від жорстко регламентованої класно-урочної системи та наголошували на активній, діяльній ролі того, хто навчається. У сучасному розумінні проектування дозволяє забезпечити системність, цілеспрямованість і результативність освітнього процесу.

У межах педагогічної думки XX ст. ідеї Дж. Дьюї щодо освіти як процесу «learning by doing» стали фундаментом для розвитку активних, діяльських підходів до навчання, включно з проектним методом. У своїй філософії освіти Дьюї підкреслював роль досвіду, діяльності та реальних проблем як джерела знань і розвитку навичок у здобувачів освіти, що пізніше лягло в основу методології проектного навчання [18]. Вільям Х. Кілпатрик, який був учнем Дьюї, розвинув ці ідеї у власну концепцію «project method», формалізувавши діяльський підхід як педагогічний засіб організації навчального процесу.

Одним із провідних принципів дидактичного проектування змісту навчання є принцип генералізації, що передбачає виділення системотворчих елементів навчального матеріалу та їх об'єднання в цілісну логічно вибудовану систему. Реалізація цього принципу означає, що підготовка фахівців повинна розглядатися як комплексна цільова програма, зорієнтована на досягнення чітко визначених кінцевих результатів навчання.

Не менш важливим є принцип орієнтації на результат, який є базовим для компетентнісного підходу. У межах цього принципу основна увага зосереджується не на обсязі засвоєної інформації, а на здатності здобувача освіти застосовувати набуті знання й уміння для розв'язання професійних і життєвих завдань. Результат навчання у цьому контексті розглядається як чітке письмове формулювання того, що здобувач освіти знає, розуміє та вміє

виконувати після завершення вивчення теми, модуля або освітнього компонента.

Характерною рисою результатів навчання є їх спрямованість на досягнення, які можуть бути продемонстровані здобувачем освіти, а не на опис діяльності викладача в процесі навчання. Такий підхід забезпечує прозорість освітніх цілей, сприяє узгодженню змісту навчального матеріалу, методів навчання та засобів контролю.

Формулювання цілей і результатів навчання здійснюється на різних рівнях. На макросоціальному рівні вони визначаються державою та суспільством і відображають уявлення про модель підготовленого фахівця. На інституційному рівні цілі конкретизуються в межах освітніх програм, навчальних дисциплін і окремих тем. На міжособистісному та особистісному рівнях відбувається уточнення освітніх цілей з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів освіти, їхніх здібностей, інтересів і професійних намірів, а також формування цілей самоосвіти.

Компетентнісний підхід і чітко сформульовані результати навчання становлять методологічну основу дидактичного проєктування змісту навчального посібника. Саме орієнтація на результати навчання забезпечує логічну структурування навчального матеріалу, його відповідність вимогам державних стандартів і професійної діяльності, а також створює передумови для ефективного формування професійних компетентностей здобувачів освіти.

Державний освітній стандарт 7231.G.45.20–2023 (далі – Стандарт) з професії 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» визначає цілі підготовки фахівців на мікросоціальному рівні, окреслюючи вимоги до результатів навчання та професійної компетентності здобувачів освіти [16]. Зазначений Стандарт є обов'язковим для застосування у всіх закладах професійної (професійно-технічної) освіти, а також на підприємствах, в установах і організаціях незалежно від форми власності та підпорядкування, які здійснюють підготовку, перепідготовку та підвищення кваліфікації

кваліфікованих робітників і видають документи про освіту встановленого зразка.

Визначені Стандартом ключові компетентності забезпечують здатність здобувача освіти адекватно орієнтуватися в професійних і життєвих ситуаціях, досягати успішної самореалізації у професійній діяльності та особистісному розвитку, а також сприяють формуванню соціальної самостійності й ефективної міжособистісної та професійної взаємодії.

У контексті реалізації компетентнісного підходу в системі професійної (професійно-технічної) освіти засвоєння кожної теми або освітнього компонента передбачає формування конкретних, чітко окреслених результатів навчання. Такі результати заздалегідь плануються викладачем і підлягають перевірці одразу після завершення вивчення відповідної теми або дисципліни. Зазначений механізм формування результатів навчання є методично доцільним, оскільки забезпечує логічний зв'язок між змістом навчального матеріалу, навчальною діяльністю здобувачів освіти та критеріями оцінювання їхніх досягнень.

Результати навчання, визначені Стандартом, ґрунтуються на трудових функціях, які розглядаються як відносно самостійні одиниці професійної діяльності. Вони формуються на основі сукупності професійних і ключових компетентностей та їх детального опису, що забезпечує узгодженість освітніх цілей із реальними вимогами ринку праці та специфікою майбутньої професійної діяльності.

У вищезазначеному Стандарті визначено систему результатів навчання (РН), які відображають поетапне формування професійної діяльності слюсаря з ремонту колісних транспортних засобів та слугують орієнтиром для проєктування змісту навчального посібника.

РН 1 передбачає здатність здійснювати технічне обслуговування автомобіля, зокрема вузлів і агрегатів середнього рівня складності, з метою забезпечення їхньої готовності до подальшої експлуатації.

РН 2 спрямований на формування вмінь виконувати діагностику автомобілів і вузлів середньої складності без розбирання, що дозволяє визначати технічний стан транспортного засобу на основі зовнішніх і параметричних ознак.

РН 3 охоплює виконання ремонтних робіт середнього рівня складності, пов'язаних із відновленням працездатності різних вузлів і агрегатів автомобіля.

РН 4 передбачає здійснення технічного обслуговування колісних транспортних засобів, зокрема складних вузлів і агрегатів, що потребують підвищеного рівня професійної підготовки.

РН 5 полягає у здатності виконувати огляд і діагностику колісних транспортних засобів, а також складних вузлів і агрегатів з метою виявлення несправностей і визначення подальших дій з обслуговування або ремонту.

РН 6 орієнтований на виконання ремонтних робіт колісних транспортних засобів, спрямованих на повне або часткове відновлення їх працездатності.

РН 7 передбачає вміння здійснювати випробування простих вузлів і агрегатів колісних транспортних засобів з метою перевірки їх функціонування після виконання технічних або ремонтних робіт.

РН 8 спрямований на формування здатності виконувати технічне обслуговування автомобілів, зокрема найбільш складних вузлів і агрегатів, відповідно до встановлених регламентів.

РН 9 охоплює виконання огляду та діагностики автомобіля і його складних вузлів та агрегатів із застосуванням сучасних методів і засобів контролю технічного стану.

РН 10 передбачає виконання ремонтних робіт автомобіля та його найбільш складних вузлів і агрегатів, що потребують високого рівня професійної компетентності.

РН 11 спрямований на здійснення випробувань складних вузлів і агрегатів автомобіля з метою оцінювання якості виконаних робіт і підтвердження їх відповідності технічним вимогам.

Зазначені результати навчання визначають логіку добору та структурування змісту навчального посібника, зокрема матеріалу з технічного обслуговування, діагностики та ремонту трансмісії автомобілів, і забезпечують його відповідність вимогам Державного стандарту та професійної діяльності майбутніх фахівців.

Дані цілі конкретизуються у робочій навчальній програмі професійно-теоретичної підготовки з професії 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» [36], яка визначає зміст, обсяг і послідовність формування професійних умінь і навичок здобувачів освіти. Відповідно до програми, підготовка майбутніх фахівців орієнтована на виконання ремонтно-обслуговувальних робіт з вузлами, агрегатами та системами автомобіля, що узгоджується з вимогами компетентнісного підходу та результатоорієнтованої моделі навчання.

У контексті теми даної магістерської роботи особливе значення має формування в здобувачів освіти професійних умінь, пов'язаних із технічним обслуговуванням трансмісії легкових автомобілів. У процесі навчання вони мають опанувати перевірку технічного стану складових трансмісії, контроль рівня та стану трансмісійних рідин, виконання регламентних операцій зі зчепленням, механічними та автоматичними коробками передач, карданною передачею і ведучими мостами. Окрема увага приділяється очищенню вузлів трансмісії від забруднень, контролю кріпильних з'єднань, заміні зношених елементів, а також виконанню робіт середнього рівня складності з обслуговування та часткового ремонту трансмісійних агрегатів. Зазначені види діяльності формують практичну основу професійної підготовки та визначають прикладну спрямованість змісту навчального посібника.

Важливим елементом робочої навчальної програми є визначення дидактичних цілей, які відображають ідеальний образ кінцевого результату навчальної діяльності та слугують орієнтиром для проектування результатів навчання. Саме на їх основі здійснюється добір і структурування навчального

матеріалу, визначається послідовність вивчення тем і логіка викладу змісту навчального посібника з технічного обслуговування трансмісії автомобілів.

Аналіз фрагментів робочої навчальної програми свідчить, що навчальний матеріал структуровано за модулями та темами, які охоплюють питання безпечної організації праці слюсаря з ремонту колісних транспортних засобів, дотримання вимог технічної та технологічної документації, правил користування інструментами й контрольно-вимірювальними приладами, а також виконання основних операцій технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

Програмою також передбачено вивчення загальної будови автомобіля, основ технічного обслуговування, операцій щоденного технічного обслуговування та ТО-1, а також виконання лабораторно-практичних робіт, спрямованих на закріплення теоретичних знань у процесі реальної або наближеної до виробничої діяльності. Участь здобувачів освіти у ремонтних роботах забезпечує засвоєння технологічної послідовності зняття, розбирання та складання складових одиниць, ознайомлення з їх будовою, принципами роботи та особливостями технічного обслуговування, зокрема трансмісійних агрегатів.

Для проектування результатів навчання було проаналізовано вимоги Державного освітнього стандарту та робочої навчальної програми професійно-теоретичної підготовки з професії 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» [36]. Аналіз зазначених документів засвідчив, що тема «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» є однією з базових складових професійної підготовки майбутніх фахівців, оскільки трансмісія безпосередньо забезпечує передавання крутного моменту від двигуна до ведучих коліс, а її технічний стан суттєво впливає на безпеку та надійність експлуатації транспортних засобів.

Вивчення стандартів і робочих програм показало, що технічне обслуговування трансмісії системно представлено у змісті професійної підготовки слюсарів з ремонту колісних транспортних засобів і охоплює як

легкові, так і вантажні автомобілі. У тематичних планах і навчальних програмах передбачено виконання таких типових операцій, як перевірка та регулювання зчеплення, контроль рівня і стану мастильних матеріалів у агрегатах трансмісії, обслуговування карданних передач, виявлення та усунення люфтів, шумів і вібрацій, перевірка герметичності агрегатів, контроль кріпильних з'єднань, регулювання приводів перемикачів передач, оцінювання технічного стану напівосьових механізмів і редукторів ведучих мостів.

Таким чином, результати навчання з теми «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» відображають комплекс трудових операцій реальної професійної діяльності слюсаря з ремонту колісних транспортних засобів і мають бути покладені в основу дидактичного проектування змісту навчального посібника, що забезпечить системність, логічну послідовність та практичну спрямованість навчального матеріалу.

Узагальнені результати навчальної діяльності здобувачів освіти з теми «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» подано у таблиці 1:

Таблиця 1 – Результати навчання з теми «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів»

Дидактична ціль	Бажаний рівень сформованості дій	Дидактичні навчальні задачі
1	2	3
Уміти:		Знати:
виконувати технічне обслуговування механічних трансмісій;	С	регламент ТО механічної трансмісії; порядок перевірки рівня й стану оливи; методи виявлення шумів, вібрацій, люфтів; правила огляду агрегатів на підйомнику;
здійснювати технічне обслуговування автоматичних трансмісій;	С	особливості будови автоматичних трансмісій; типи АТФ, вимоги до вибору та заміни; процедури промивання та адаптації; використання діагностичних сканерів для АКПП;
здійснювати діагностику агрегатів трансмісії;	С	візуальні, інструментальні та комп'ютерні методи діагностики; типові ознаки несправностей коробок передач, зчеплення, привідних валів, диференціалів; принципи зчитування й аналізу кодів помилок; алгоритми діагностики шумів та вібрацій;
проводити огляд і обслуговування вузлів трансмісії (кардан, шркш, диференціал, головна передача);	С	будова карданної передачі, методи балансування; типи ШРКШ та їх діагностика; регулювання зазорів головної передачі; мастильно-охолоджувальні вимоги;
ідентифікувати тип трансмісії за конструктивною схемою;	С	схеми трансмісій легкових і вантажних авто; будову зчеплення, МКПП, АКПП, CVT, DSG; особливості роботи приводу коліс та диференціалів; різновиди LSD і способи збільшення тертя.

З таблиці 1 можемо бачити, яких результатів навчання повинні досягти здобувачі освіти під час вивчення теми «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів».

Отже, проведений аналіз теоретичних засад компетентнісного підходу, результатів навчання та нормативно-правових документів у сфері професійної

освіти дозволяє зробити висновок, що дидактичне проєктування змісту навчального посібника має ґрунтуватися на чітко сформульованих і вимірюваних результатах навчання, узгоджених із вимогами державних стандартів і реальними потребами професійної діяльності. Орієнтація освітнього процесу на досягнення конкретних результатів навчання забезпечує системність, цілеспрямованість і практичну спрямованість підготовки майбутніх фахівців.

Аналіз Державного освітнього стандарту з професії 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» та робочої навчальної програми професійно-теоретичної підготовки засвідчив, що тема «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» є однією з ключових складових професійної підготовки, оскільки безпосередньо пов'язана з виконанням базових і складних трудових функцій слюсаря з ремонту колісних транспортних засобів. Визначені стандартом результати навчання (РН 1–РН 11) відображають поетапне ускладнення професійної діяльності та створюють чіткі орієнтири для добору, структурування й логічної побудови навчального матеріалу.

Установлено, що результати навчання з теми «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» охоплюють комплекс знань, умінь і навичок, необхідних для виконання операцій технічного обслуговування, діагностики та ремонту трансмісійних агрегатів різного рівня складності. Це забезпечує відповідність змісту навчального посібника вимогам професійної діяльності, сприяє формуванню професійних компетентностей і підвищує готовність здобувачів освіти до практичної роботи в умовах реального виробництва.

1.3 Дидактичні принципи та підходи до структурування змісту навчального матеріалу посібника

Структурування змісту навчального матеріалу є ключовим етапом дидактичного проектування навчального посібника, оскільки саме від логіки побудови та послідовності подання навчальної інформації залежить ефективність формування професійних компетентностей здобувачів освіти. У педагогічній теорії структурування змісту навчання розглядається як цілеспрямований процес добору, упорядкування та систематизації навчального матеріалу відповідно до визначених цілей і результатів навчання [9, 29, 43].

Одним із базових дидактичних принципів структурування змісту навчального матеріалу є принцип науковості, який передбачає відображення в навчальному посібнику сучасного стану розвитку науки і техніки, використання науково обґрунтованих понять, термінів і положень. У контексті технічного обслуговування трансмісії автомобілів реалізація цього принципу полягає у поданні достовірної інформації про конструкцію, принципи роботи та експлуатаційні особливості трансмісійних агрегатів з урахуванням чинних технічних стандартів і сучасних технологій автомобілебудування [12, 21, 40, 2].

Важливе значення має принцип системності та послідовності, який забезпечує логічний зв'язок між окремими темами, розділами та елементами навчального матеріалу. Зміст навчального посібника має вибудовуватися від загальних відомостей до більш складних питань, від теоретичних основ до практичних аспектів технічного обслуговування та часткового ремонту трансмісії, що сприяє формуванню цілісної системи професійних знань і умінь [9, 19, 29].

Не менш значущим є принцип доступності, який передбачає відповідність навчального матеріалу рівню підготовки та пізнавальним можливостям здобувачів освіти. Реалізація цього принципу досягається шляхом поетапного ускладнення змісту, чіткого структурування тем,

використання зрозумілої професійної термінології та застосування наочних засобів навчання [19, 39, 43].

Принцип професійної спрямованості є визначальним для навчальних дисциплін автотранспортного профілю, оскільки він передбачає орієнтацію змісту навчального матеріалу на реальні трудові функції та виробничі операції, характерні для діяльності слюсаря з ремонту колісних транспортних засобів. Реалізація цього принципу забезпечується узгодженням змісту навчального посібника з вимогами Державного освітнього стандарту та робочої навчальної програми професійно-теоретичної підготовки [16, 36].

Важливим методологічним орієнтиром структурування змісту навчального матеріалу є компетентнісний підхід, відповідно до якого навчальний процес спрямовується на формування здатності здобувачів освіти застосовувати набуті знання, уміння та навички в реальних професійних ситуаціях. У межах цього підходу кожна тема навчального посібника має бути пов'язана з конкретними результатами навчання та відповідними професійними компетентностями [24, 28].

Поряд із компетентнісним у дидактичному проектуванні змісту навчального посібника доцільним є застосування діяльнісного підходу, який передбачає активну участь здобувачів освіти у виконанні практичних дій. Це зумовлює необхідність поєднання теоретичного матеріалу з лабораторно-практичними роботами, аналізом виробничих ситуацій і відпрацюванням типових операцій технічного обслуговування трансмісійних агрегатів [33, 39].

Важливим аспектом структурування змісту навчального матеріалу є принцип інтеграції теорії і практики, який передбачає органічне поєднання теоретичних положень із практичними видами діяльності здобувачів освіти. Для дисциплін автотранспортного профілю, зокрема пов'язаних із технічним обслуговуванням трансмісії автомобілів, реалізація цього принципу є необхідною умовою формування професійних умінь і навичок. Теоретичні відомості щодо будови, принципів роботи та експлуатаційних характеристик трансмісійних агрегатів мають безпосередньо підкріплюватися виконанням

лабораторно-практичних робіт, аналізом виробничих ситуацій і відпрацюванням типових операцій технічного обслуговування [21, 23, 40].

Не менш значущим є принцип модульності, який широко застосовується в сучасній професійній освіті та передбачає структурування навчального матеріалу у відносно самостійні логічно завершені модулі. Кожен модуль має бути орієнтований на досягнення конкретних результатів навчання та формування визначених професійних компетентностей. У навчальному посібнику з технічного обслуговування трансмісії автомобілів модульний підхід дозволяє виокремити змістові блоки, присвячені обслуговуванню окремих складових трансмісії (зчеплення, коробки передач, карданної передачі, ведучих мостів), що сприяє поетапному засвоєнню матеріалу та полегшує організацію навчального процесу [28, 36].

У контексті дидактичного проєктування доцільним є також застосування принципу варіативності, який передбачає можливість адаптації змісту навчального матеріалу до різних освітніх умов, рівня підготовки здобувачів освіти та матеріально-технічного забезпечення закладу освіти. Навчальний посібник має передбачати використання альтернативних форм і методів навчання, різних типів практичних завдань і прикладів, що дозволяє використовувати його як у закладах професійної (професійно-технічної) освіти, так і в системі фахової передвищої освіти [39].

Суттєве значення для структурування змісту навчального матеріалу має принцип наочності, який забезпечує підвищення ефективності засвоєння складних технічних понять і процесів. У навчальному посібнику з технічного обслуговування трансмісії автомобілів цей принцип реалізується шляхом використання схем, креслень, таблиць, алгоритмів виконання технологічних операцій, а також ілюстрацій, що відображають конструктивні особливості трансмісійних агрегатів. Наочні засоби сприяють формуванню цілісного

уявлення про об'єкт вивчення та полегшують перехід від теоретичного аналізу до практичного виконання робіт [19, 39].

Важливою складовою дидактичного проектування змісту навчального матеріалу є орієнтація на контроль і оцінювання результатів навчання. Структура навчального посібника має передбачати включення запитань для самоконтролю, тестових завдань, практичних ситуацій і контрольних вправ, що дозволяють оцінити рівень сформованості професійних умінь і навичок здобувачів освіти. Такий підхід забезпечує зворотний зв'язок у навчальному процесі та сприяє підвищенню якості професійної підготовки [45, 14].

Отже, дидактичні принципи та підходи до структурування змісту навчального матеріалу становлять цілісну методологічну основу проектування навчального посібника з технічного обслуговування трансмісії автомобілів. Їх комплексне застосування забезпечує відповідність змісту посібника державним стандартам і робочим навчальним програмам, сприяє формуванню професійних компетентностей здобувачів освіти та створює передумови для ефективного впровадження навчального посібника в освітній процес закладів професійної освіти.

2 ПРОЄКТУВАННЯ ЗМІСТУ ОСНОВНОГО ТЕКСТУ НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА

2.1 Дидактична ціль та загальна логіка проєктування навчального посібника

Дидактична ціль навчального посібника з технічного обслуговування трансмісії автомобілів визначається як орієнтир і вихідна позиція процесу його дидактичного проєктування. Вона відображає очікуваний кінцевий результат навчальної діяльності та конкретизує вимоги до змісту, структури й методичного апарату навчального посібника відповідно до визначених результатів навчання.

Дидактична ціль навчального посібника полягає у формуванні в здобувачів освіти здатності цілісно сприймати будову і функціонування трансмісії автомобіля та виконувати регламентні операції її технічного обслуговування і часткового ремонту на основі інтеграції теоретичних знань і практичних умінь відповідно до визначених результатів навчання.

Основною дидактичною ціллю розроблення навчального посібника є формування у здобувачів освіти системи професійних знань, умінь і навичок, необхідних для виконання регламентних операцій технічного обслуговування трансмісії автомобілів, а також здатності застосовувати ці знання у типових і варіативних виробничих ситуаціях. Досягнення цієї цілі передбачає опанування здобувачами освіти як теоретичних основ будови та функціонування трансмісійних агрегатів, так і практичних дій з їх діагностики, обслуговування та часткового ремонту.

Дидактична ціль навчального посібника безпосередньо пов'язана з результатами навчання, визначеними Державним освітнім стандартом з професії 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» та

проаналізованими у підпункті 1.2. Зокрема, вона орієнтована на забезпечення досягнення результатів навчання, що передбачають здатність виконувати технічне обслуговування, діагностику та ремонт вузлів і агрегатів автомобіля, у тому числі складових трансмісії, відповідно до встановлених регламентів і вимог безпеки [25].

Визначена дидактична ціль зумовлює загальну логіку проектування навчального посібника, яка полягає у послідовному переході від результатів навчання до добору змісту навчального матеріалу, формування дидактичних одиниць, побудови структурно-сміслової моделі та розроблення методичного апарату. Такий підхід забезпечує цілісність навчального посібника, його відповідність нормативним вимогам і практичним потребам професійної підготовки майбутніх фахівців.

Реалізація визначеної дидактичної цілі потребує чіткого окреслення змістового наповнення навчального посібника та встановлення внутрішньої логіки подання навчального матеріалу. У зв'язку з цим наступним етапом дидактичного проектування є формування інформаційного поля навчального матеріалу та виокремлення дидактичних одиниць, які відображають структурні та функціональні компоненти трансмісії автомобіля і відповідають змісту професійної діяльності майбутніх фахівців. Саме добір і систематизація дидактичних одиниць забезпечують практичну реалізацію дидактичної цілі та створюють основу для подальшої побудови структурно-сміслової моделі навчального посібника. Логіка реалізації дидактичної цілі показано на рисунку 1.



Рисунок 1 – Логіка реалізації дидактичної цілі

На рисунку 1 ілюстровано логіку реалізації дидактичної цілі навчального посібника та її місце у загальному процесі дидактичного проєктування. Вихідною позицією виступають результати навчання, визначені державним освітнім стандартом, які конкретизуються у дидактичній цілі як очікуваному кінцевому результаті навчальної діяльності. Подальше структурування змісту навчального матеріалу у вигляді дидактичних одиниць та розроблення методичного апарату забезпечують поетапне формування професійних умінь і навичок, необхідних для виконання операцій технічного обслуговування трансмісії автомобілів.

Отже, визначення дидактичної цілі навчального посібника з технічного обслуговування трансмісії автомобілів є концептуальною основою його дидактичного проєктування та забезпечує цілісність і логічну впорядкованість усього навчального матеріалу. Сформульована дидактична ціль узагальнює очікувані результати навчальної діяльності та конкретизує вимоги до змісту, структури й методичного апарату посібника відповідно до положень компетентнісного підходу та чинних нормативних документів.

Установлено, що орієнтація дидактичної цілі на результати навчання, визначені Державним освітнім стандартом з професії 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів», забезпечує безпосередній зв'язок навчального посібника з реальними вимогами професійної діяльності. Це дозволяє спрямувати зміст навчання не лише на засвоєння теоретичних знань про будову і функціонування трансмісії автомобіля, а й на формування практичних умінь з її діагностики, технічного обслуговування та часткового ремонту з дотриманням установлених регламентів і вимог безпеки.

2.2 Формування інформаційного поля та дидактичних одиниць навчального матеріалу

Формування інформаційного поля навчального матеріалу є наступним етапом дидактичного проєктування навчального посібника та логічно впливає з визначеної дидактичної цілі. На цьому етапі здійснюється цілеспрямований добір, упорядкування й систематизація навчальної інформації, що забезпечує реалізацію результатів навчання та створює змістову основу навчального посібника з технічного обслуговування трансмісії автомобілів.

Інформаційне поле навчального матеріалу розглядається як сукупність знань, понять, відомостей і практично орієнтованих дій, необхідних для формування професійних умінь і навичок здобувачів освіти у сфері технічного обслуговування трансмісійних агрегатів. Для забезпечення структурованості та керованості цього процесу інформаційне поле було поділено на дидактичні одиниці, які виступають відносно самостійними елементами змісту навчального матеріалу та відображають ключові аспекти професійної діяльності слюсаря з ремонту колісних транспортних засобів.

У межах дослідження сформовано дванадцять дидактичних одиниць (ДО1–ДО12), кожна з яких репрезентує логічно завершений фрагмент змісту

навчального матеріалу, пов'язаний з будовою, принципами роботи, експлуатаційними особливостями та регламентними операціями технічного обслуговування трансмісії автомобілів. Логіка добору дидактичних одиниць ґрунтувалася на аналізі результатів навчання, визначених Державним освітнім стандартом, а також на змісті трудових функцій і типових виробничих операцій, що виконуються у процесі технічного обслуговування трансмісії.

Кількість дидактичних одиниць зумовлена необхідністю забезпечення оптимального балансу між повнотою змісту навчального матеріалу та його доступністю для засвоєння здобувачами освіти. З одного боку, кожна дидактична одиниця охоплює суттєвий для професійної діяльності аспект технічного обслуговування трансмісії, а з іншого, їх загальна кількість дозволяє уникнути надмірної деталізації та перевантаження навчального матеріалу. Такий підхід сприяє поетапному формуванню професійних умінь і навичок та забезпечує логічну послідовність викладу змісту навчального посібника.

Сформовані дидактичні одиниці утворюють цілісне інформаційне поле навчального матеріалу та слугують основою для подальшої побудови структурно-сміслової моделі навчального посібника. Перелік і зміст дидактичних одиниць ДО1–ДО12 подано в додатку Б, що забезпечує наочність їх структури та зручність подальшого аналізу й використання у процесі дидактичного проектування.

На основі проведеного огляду літературних джерел, в яких розглядається тема «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» та на основі таблиці 1 нами виділено такі дидактичні одиниці:

- ДО1. Призначення та класифікація трансмісії автомобіля.
- ДО2. Зчеплення: будова, принцип роботи, типові несправності.
- ДО3. Механічна коробка передач.
- ДО4. Автоматичні трансмісії.
- ДО5. Карданна передача та шарніри.
- ДО6. Головна передача автомобіля.
- ДО7. Диференціал та його різновиди.

ДО8. Приводи передніх і задніх коліс

ДО9. Технічне обслуговування механічних трансмісій

ДО10. Технічне обслуговування автоматичних трансмісій

ДО11. Діагностика трансмісії автомобіля.

ДО12. Безпека виконання робіт та типові виробничі помилки

Зміст дидактичних одиниць подано у додатку Б.

Отже, ми сформувавши та розкрили зміст дидактичних одиниць посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів». Для повноти розкриття даної теми пропонуємо використовувати дванадцять дидактичних одиниць. Це сприятиме найбільш повному її представленню та інформаційному наповненню.

Отже, формування інформаційного поля навчального матеріалу є ключовим етапом дидактичного проектування навчального посібника, що забезпечує змістову реалізацію визначеної дидактичної цілі та результатів навчання. Здійснений добір, упорядкування й систематизація навчальної інформації дозволили створити цілісну та логічно структуровану основу посібника з технічного обслуговування трансмісії автомобілів, орієнтовану на реальні потреби професійної діяльності майбутніх фахівців.

Виділення дванадцяти дидактичних одиниць (ДО1–ДО12) забезпечило оптимальний баланс між повнотою змісту навчального матеріалу та його доступністю для засвоєння здобувачами освіти. Сформовані дидактичні одиниці охоплюють усі ключові аспекти будови, функціонування, діагностики та технічного обслуговування трансмісійних агрегатів, а також питання безпеки виконання робіт, що є необхідними складовими професійної підготовки слюсаря з ремонту колісних транспортних засобів.

Таким чином, сформоване інформаційне поле та система дидактичних одиниць створюють методично обґрунтовану основу для подальшої побудови структурно-сміслової моделі навчального посібника. Це забезпечує логічну послідовність викладу навчального матеріалу, поетапне формування професійних умінь і навичок та підвищує дидактичну ефективність посібника

«Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців.

2.3 Побудова структурно-сислової моделі тексту посібника та визначення логічної послідовності викладу навчального матеріалу

Побудова структурно-сислової моделі навчального матеріалу теми «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» здійснюється на основі графоаналітичного підходу, який дозволяє виявити внутрішню організацію змісту та визначити логічну послідовність подання навчальної інформації. Застосування цього підходу забезпечує системне представлення навчального матеріалу та сприяє формуванню цілісного уявлення про об'єкт вивчення.

Сформовані на попередньому етапі дидактичні одиниці розглядаються як структурні елементи моделі, між якими встановлюються логічні, функціональні та причинно-наслідкові зв'язки. Визначення характеру цих зв'язків дає змогу впорядкувати навчальний матеріал відповідно до логіки професійної діяльності та забезпечити поступовий перехід від загальних відомостей до конкретних операцій технічного обслуговування трансмісійних агрегатів.

Графічне подання взаємозв'язків між дидактичними одиницями дозволяє наочно відобразити структуру теми, виділити ключові елементи та визначити опорні вузли навчального матеріалу. Така візуалізація сприяє обґрунтованому вибору послідовності викладу змісту навчального посібника та мінімізує ризик фрагментарного подання інформації.

Структурно-сислова модель виконує орієнтувальну функцію у процесі проєктування навчального посібника, оскільки вона слугує основою для визначення логіки побудови тем і підтем, а також для розроблення методичного

апарату. Завдяки цьому забезпечується узгодженість між змістом навчального матеріалу, дидактичною ціллю та результатами навчання.

Схема взаємозв'язків між дидактичними одиницями теми «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» подана на рисунку 2 який ілюструє структурну організацію навчального матеріалу та логіку його викладу у навчальному посібнику.

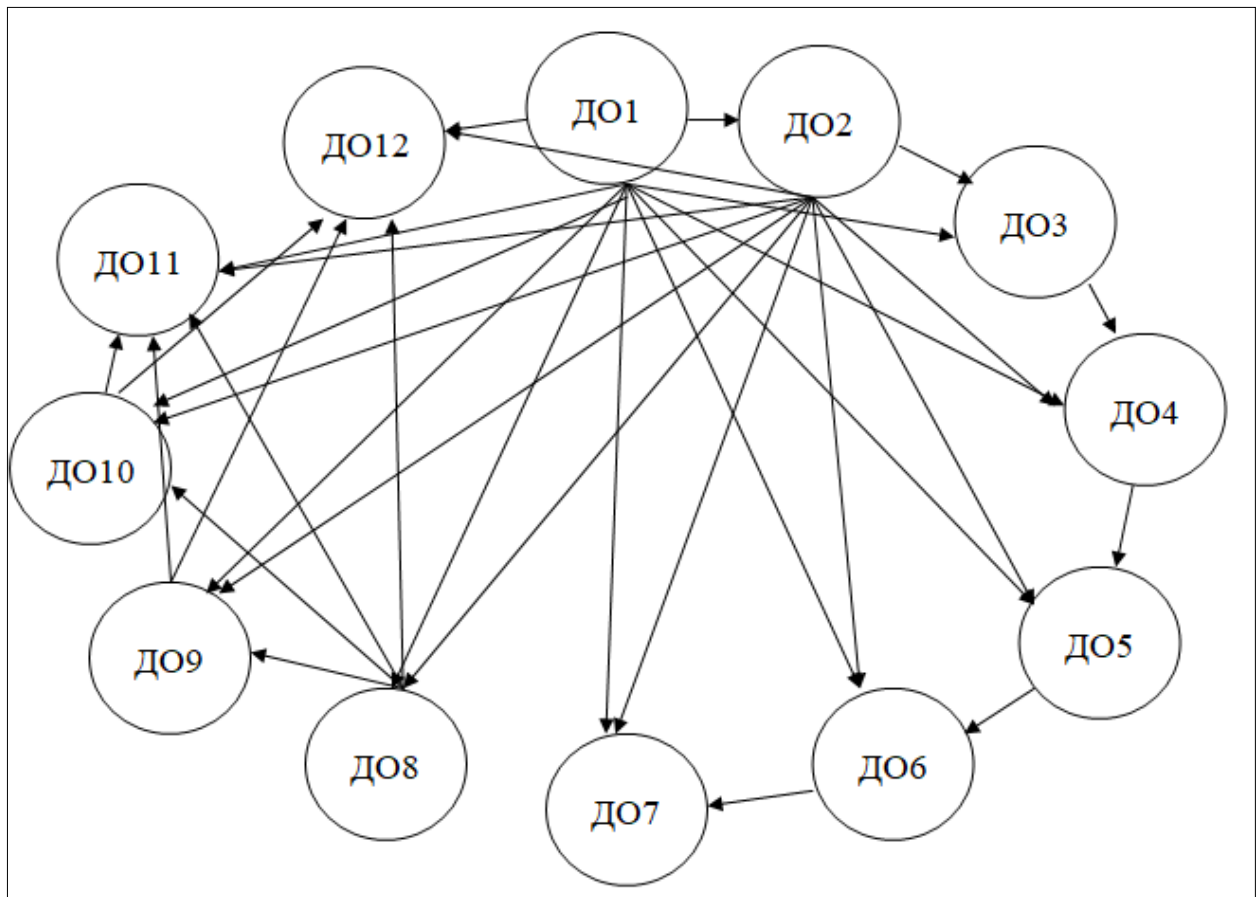


Рисунок 2 – Граф взаємозв'язків між дидактичними одиницями

На наступному етапі здійснюється аналітичне опрацювання побудованого графа з метою виявлення його структурних особливостей. Зокрема, проводиться перевірка на наявність автономних вершин, під якими розуміються дидактичні одиниці навчального матеріалу, що не мають ані вхідних, ані вихідних зв'язків з іншими елементами структури, а також замкнених контурів – груп дидактичних одиниць, між якими встановлюється взаємний або циклічний вплив.

Результати аналізу засвідчили, що у сформованій структурно-смісловій моделі відсутні як автономні вершини, так і замкнені контури, що свідчить про логічну впорядкованість змісту навчального матеріалу та наявність чітко визначених взаємозв'язків між усіма дидактичними одиницями. Така структура забезпечує послідовність викладу матеріалу та унеможливорює фрагментарність його засвоєння. За відсутності зазначених структурних порушень подальший етап аналізу передбачає формалізацію виявлених взаємозв'язків шляхом побудови матриці зв'язків між основними дидактичними одиницями навчального матеріалу. У даному дослідженні матриця має розмірність 12×12 , що відповідає кількості виокремлених дидактичних одиниць, та подана у таблиці 2. Побудова такої матриці дозволяє систематизувати взаємозв'язки між елементами змісту та слугує основою для подальшого дидактичного аналізу й уточнення логіки викладу навчального матеріалу.

Таблиця 2 – Матриця взаємозв'язків між дидактичними одиницями навчального матеріалу посібника «Основи теорії автомобіля»

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	w_b
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w_{a0}	0	1	2	3	3	3	3	2	3	3	5	5	Шаp 0
w_{a1}	-	0	1	2	2	2	2	1	2	2	4	4	Шаp 1
w_{a2}	-	-	0	1	1	1	1	0	1	1	3	3	Шаp 2
w_{a3}	-	-	-	0	1	1	1	-	0	0	2	2	Шаp 3
w_{a4}	-	-	-	-	0	1	1	-	-	-	0	0	Шаp 4
w_{a5}	-	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-	-	Шаp 5

Заповнення клітин матриці зв'язків здійснюється на основі аналізу залежностей між дидактичними одиницями навчального матеріалу. Якщо певна дидактична одиниця є необхідною передумовою для засвоєння іншої, у відповідній комірці, що знаходиться на перетині рядка та стовпця цих одиниць, фіксується значення «1». У разі відсутності такої залежності у клітинці зазначається значення «0». Таким чином формується бінарна матриця, яка відображає наявність або відсутність змістових зв'язків між елементами навчального матеріалу.

Після заповнення матриці для кожного рядка та кожного стовпця обчислюються підсумкові значення, які характеризують кількість відповідно вихідних і вхідних зв'язків кожної дидактичної одиниці. На основі отриманих сум формується вектор-рядок W_a , що відображає кількість вихідних зв'язків, та вектор-стовпець W_b , який характеризує кількість вхідних зв'язків. Зазначені вектори використовуються для подальшого аналізу структури навчального матеріалу.

Наступний етап передбачає поетапне формування шарів структурно-сміслової моделі. Кожен окремий шар подається у вигляді вектора та позначається символом $V(p)$, де p відповідає номеру шару. Початковий, або нульовий, шар включає вектор $V(0)$, елементами якого є дидактичні одиниці, що не мають вхідних зв'язків, тобто для яких значення вектора W_a дорівнює нулю. У досліджуваному випадку до початкового шару віднесено дидактичну одиницю ДО1, що формально записується як $V(0)=(ДО1)V(0) = (ДО1)V(0)=(ДО1)$.

Формування наступних шарів здійснюється за визначеною формулою, яка дозволяє послідовно вибудувати логіку викладу навчального матеріалу на основі встановлених між дидактичними одиницями зв'язків.

$$W_{a1} = W_{a0} - W_{b1}, \quad (1)$$

де $Wa1$ – вектор, що допомагає побудувати перший шар;

$Wb1$ – вектор, що відповідає першому рядку матриці (номер рядка відповідає номеру нульового елемента вектора Wa).

Відповідно до вищенаведеного, перший шар включає в себе вектор $V(1)$. Його елементами є дидактичні одиниці з індексами, який відповідає стовпцям таблиці. Таким чином:

$$V(1) = (DO2) \quad (2)$$

На подальшому етапі здійснюється поетапне розкладання вектора Wa на окремі шари структурно-сміслової моделі. Така процедура дає змогу впорядкувати дидактичні одиниці відповідно до послідовності їх засвоєння та визначити логіку переходу від одного змістового рівня до іншого. Формування кожного наступного шару базується на аналізі залишкових зв'язків між дидактичними одиницями та здійснюється з використанням відповідної формули, яка дозволяє виокремити елементи наступного рівня структури навчального матеріалу.

Далі подано формулу, за допомогою якої визначається склад наступних шарів структурно-сміслової моделі.

$$Wa2 = Wa1 - Wb2;$$

$$Wa3 = Wa2 - Wb3 - Wb8;$$

$$Wa4 = Wa3 - Wb4 - Wb9 - Wb10;$$

$$Wa5 = Wa4 - Wb5 - Wb11 - Wb12;$$

$$Wa6 = Wa5 - Wb6;$$

$$Wa7 = Wa6 - Wb7;$$

Усі виконані операції з векторами та шарами дозволяють нам усю множину дидактичних одиниць розбити на 7 шарів:

$$\text{Шар } 0 : W(0) = DO 1;$$

Шар 1 : $W(1) = \text{ДО 2}$;

Шар 2 : $W(2) = \text{ДО 3, ДО 8}$;

Шар 3 : $W(3) = \text{ДО 4, ДО 9, ДО 10}$;

Шар 4 : $W(4) = \text{ДО 5, ДО 11, ДО 12}$;

Шар 5 : $W(5) = \text{ДО 6}$;

Шар 6 : $W(6) = \text{ДО 7}$.

На базі отриманого результату будуємо структурно-сміслову модель викладу основного тексту навчального посібника (рисунок 3).

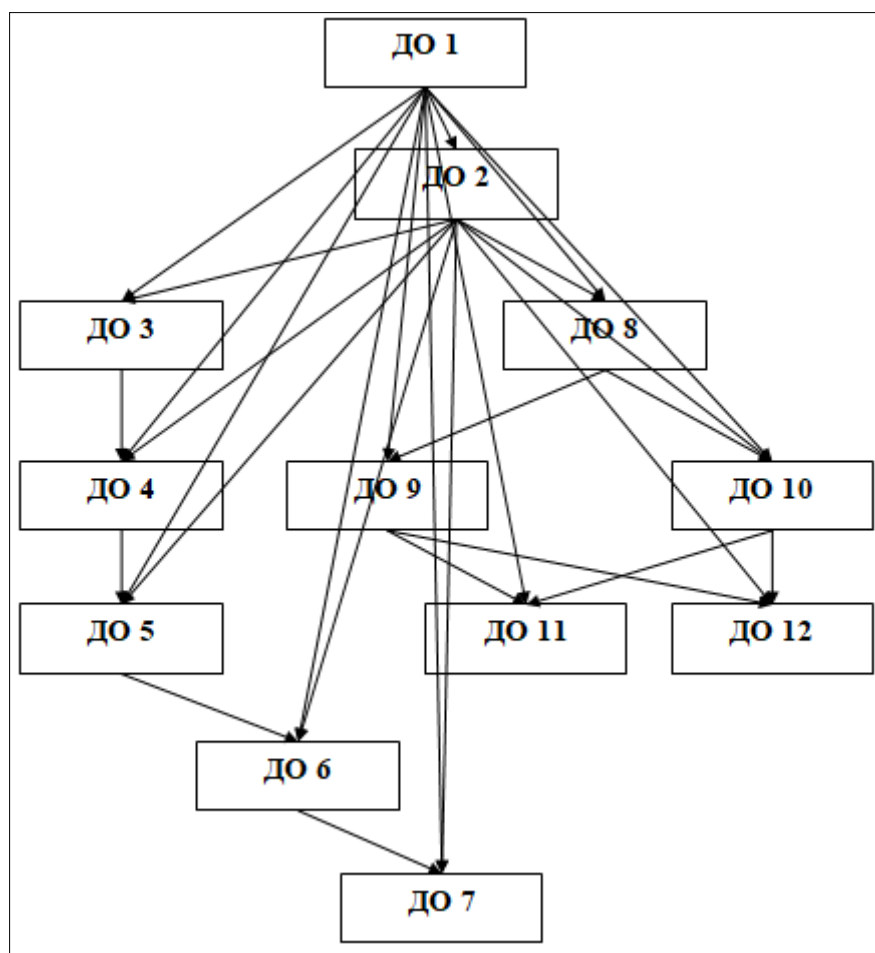


Рисунок 3 – Структурно-смістова модель основного тексту навчального посібника

Проаналізувавши дану модель, отримуємо найбільш оптимальну раціональну послідовність викладу навчального матеріалу посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» (рисунок 4).

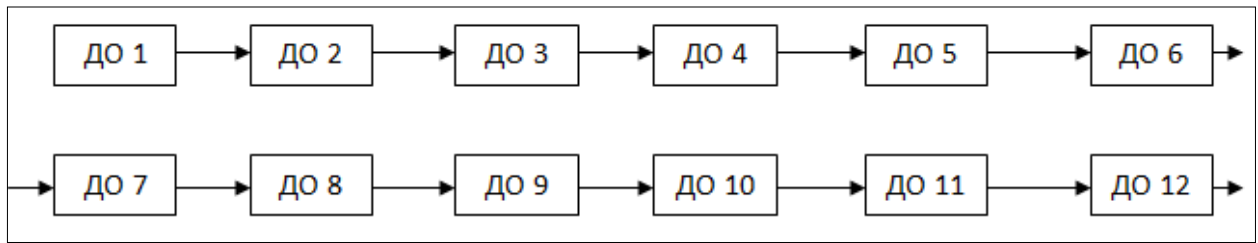


Рисунок 4 – Оптимальна послідовність навчального матеріалу в посібнику «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів»

Представлена на рисунку модель за своєю структурою повністю узгоджується з варіантом, визначеним на початковому етапі проектування.

Отже, застосування графоаналітичного підходу до побудови структурно-сислової моделі навчального матеріалу теми «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» дало змогу обґрунтовано впорядкувати дидактичні одиниці відповідно до логіки їх засвоєння та реальної послідовності професійних дій. Аналіз графа взаємозв'язків і матриці зв'язків підтвердив відсутність автономних вершин і замкнених контурів, що свідчить про внутрішню узгодженість і цілісність сформованого інформаційного поля. Розбиття множини дидактичних одиниць на сім послідовних шарів дозволило визначити раціональну і педагогічно доцільну логіку викладу навчального матеріалу (від базових понять до складніших операцій технічного обслуговування трансмісійних агрегатів). Така послідовність забезпечує поступове ускладнення змісту, сприяє поетапному формуванню професійних умінь і мінімізує ризик фрагментарного засвоєння навчальної інформації.

Побудована структурно-сислова модель та визначена на її основі оптимальна послідовність викладу навчального матеріалу створюють надійне методичне підґрунтя для проектування основного тексту навчального посібника. Вони забезпечують узгодженість між дидактичною ціллю, результатами навчання та змістом навчального матеріалу, а також слугують основою для подальшої розробки методичного апарату посібника.

3 РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА

3.1 Визначення структури та укладання змісту навчального посібника

Навчальний посібник є важливим складником навчально-методичного забезпечення освітнього процесу та призначений для систематизації, поглиблення й доповнення знань, передбачених навчальною програмою відповідного освітнього компонента, а також для надання практичної допомоги здобувачам освіти у процесі формування професійних умінь і навичок. Його використання сприяє підвищенню якості засвоєння навчального матеріалу та ефективності професійної підготовки майбутніх фахівців.

Проектування структури й укладання змісту навчального посібника здійснюється з урахуванням місця відповідної навчальної дисципліни в освітній програмі, цілей і завдань професійної підготовки, а також очікуваних результатів навчання. Зміст і структура посібника мають відповідати логіці формування професійних компетентностей і бути узгодженими з навчальним планом та робочою навчальною програмою освітнього компонента.

У процесі розроблення навчального посібника передбачається виконання низки послідовних процедур. На першому етапі визначається роль і значення навчальної дисципліни в структурі освітньої програми, а також обсяг часу, відведеного на її вивчення. Далі аналізуються знання, уміння й компетентності, сформовані у здобувачів освіти в межах попередніх освітніх компонентів, що дає змогу забезпечити наступність і логічний зв'язок між окремими елементами змісту навчального матеріалу. На завершальному етапі уточнюється обсяг і

характер знань та практичних умінь, які мають бути сформовані у процесі вивчення дисципліни та її окремих тем.

Аналіз науково-педагогічних джерел і нормативних документів дає підстави виокремити декілька різновидів навчальних посібників, що використовуються в освітньому процесі, зокрема наочні, практичні, навчально-методичні та посібники з окремих розділів або модулів навчальних дисциплін. Навчальний посібник з технічного обслуговування трансмісії автомобілів за своїм призначенням належить до навчально-практичних видань, орієнтованих на поєднання теоретичних положень із практичною діяльністю.

Структура навчального посібника визначається дидактичною ціллю та логікою викладу навчального матеріалу, обґрунтованою у розділі 2 цієї роботи. Вона передбачає наявність вступної частини, основного тексту, що структурований за темами і підтемами, а також супровідних елементів — ілюстрацій, таблиць, схем, завдань для самоконтролю та додаткових пояснень.

Таким чином, визначення структури та укладання змісту навчального посібника ґрунтується на поєднанні нормативних вимог, дидактичних принципів і результатів дидактичного проєктування, що забезпечує наукову обґрунтованість, логічну цілісність і практичну спрямованість навчального видання.

Узагальнена структура підручників і навчальних посібників подана на рисунку 5, що відображає логіку побудови та взаємозв'язок основних елементів навчального видання.

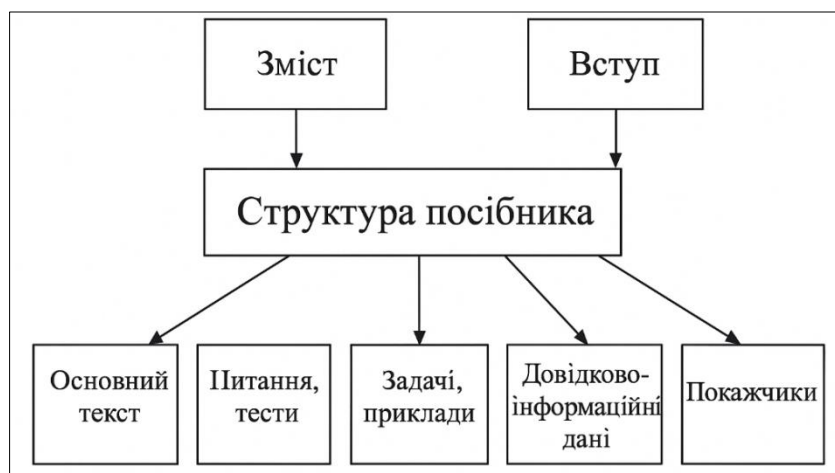


Рисунок 5 – Загальна структура підручника та навчального посібника

Подана на рисунку схема відображає узагальнену структуру навчального посібника та взаємозв'язок його основних структурних елементів. Центральним компонентом є структура посібника, яка забезпечує логічну організацію навчального матеріалу та поєднує всі складові в єдину цілісну систему.

Зміст навчального видання являє собою впорядкований перелік заголовків тем і структурних елементів книги, який відображає логіку побудови та послідовність викладу навчального матеріалу. Заголовки, подані у змісті, мають повністю відповідати формулюванням заголовків у основному тексті посібника; їх скорочення, перефразування або стилістична зміна не допускаються.

До змісту, як правило, включаються всі основні заголовки рукопису, за винятком підзаголовків, що розміщуються безпосередньо в тексті та не виділяються як самостійні структурні одиниці. Позначення «розділ», «параграф», «частина» виконують функцію рівнів рубрикації й подаються в одному рядку з відповідними заголовками, відокремлюючись від них графічними засобами (крапками). Заголовки у змісті починаються з великої літери та не завершуються розділовими знаками.

Функціональне призначення навчального посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» реалізується через його структурну

організацію. У дидактичних дослідженнях структуру навчального посібника розглядають як сукупність взаємопов'язаних елементів, що забезпечують логіку подання змісту та узгодженість навчального матеріалу з цілями й результатами навчання.

У змісті посібника фіксуються назви дидактичних одиниць навчального матеріалу, що відображають його тематичну та логічну структуру. Зміст навчального посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів», сформований відповідно до визначеної структурно-сислової моделі, подано на рисунку 6:

<i>Технічне обслуговування трансмісії автомобілів</i>	
ЗМІСТ	
Передмова.....	4
Розділ 1 Загальна будова трансмісії автомобіля.....	5
1.1 Призначення та класифікація трансмісії автомобіля.....	5
1.2 Зчеплення: будова, принцип роботи, типові несправності.....	8
1.3 Механічна коробка передач.....	12
1.4 Автоматичні трансмісії.....	15
Тести до розділу 1.....	20
Розділ 2 Вузли та агрегати трансмісії.....	23
2.1 Карданна передача та шарніри.....	23
2.2 Головна передача автомобіля.....	27
2.3 Диференціал та його різновиди.....	30
2.4 Приводи передніх і задніх коліс.....	33
Тести до розділу 2.....	37
Розділ 3 Технічне обслуговування трансмісії.....	40
3.1 Технічне обслуговування механічних трансмісій.....	40
3.2 Технічне обслуговування автоматичних трансмісій.....	44
3.3. Діагностика трансмісії автомобіля.....	48
3.4 Безпека виконання робіт та типові виробничі помилки.....	51
Тести до розділу 3.....	57
Список використаної літератури.....	60

Рисунок 6 – Зміст посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів»

Посібник розпочинається коротким вступом, в якому розповідається про те, про що йтиметься в ньому. Вигляд передмови посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» показано на рисунку 7.

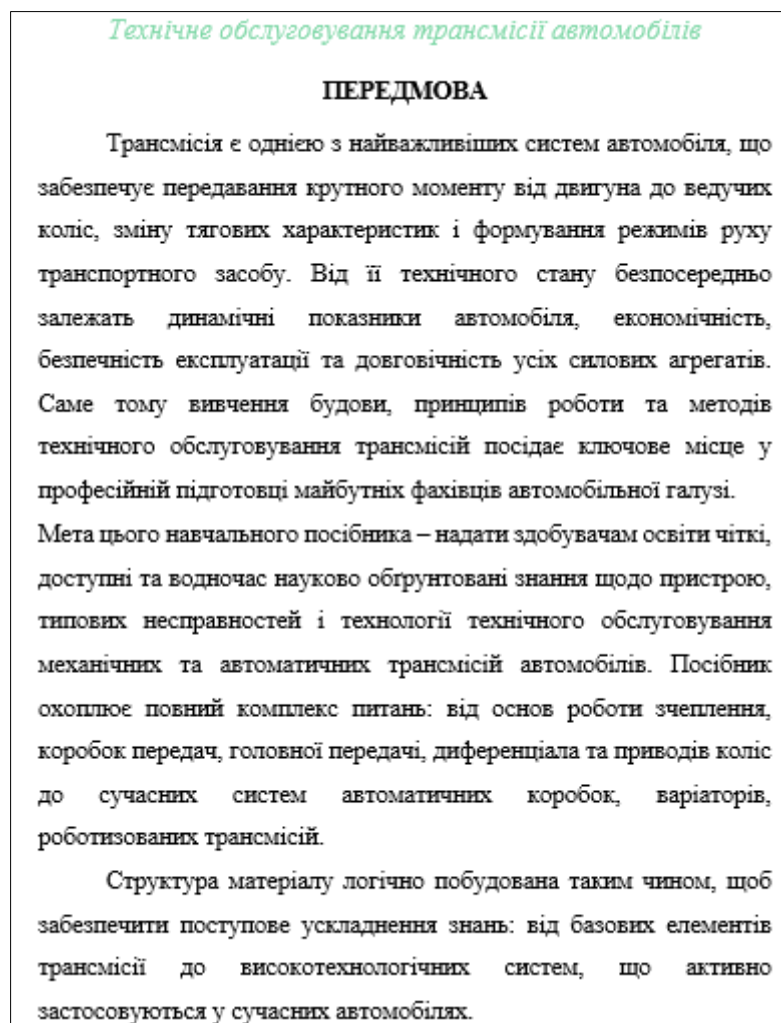


Рисунок 7 – Фрагмент вступу посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів»

Основний текст посібника являє собою навчальний матеріал, що методично й дидактично впорядкований та опрацьований автором. Саме в ньому зосереджено основний обсяг інформаційного наповнення посібника,

подано ключові теоретичні положення освітніх компонентів і відповідних тематичних розділів.

Приклад основного тексту посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» показаний на рисунку 8.

Класичне фрикційне зчеплення, найпоширеніше в легкових автомобілях, складається з маховика, який жорстко з'єднаний із колінчастим валом двигуна, диска зчеплення з фрикційними накладками та демпферними пружинами, кошика зчеплення з натискним диском і діафрагмовою пружиною, а також вижимного підшипника, що передає зусилля від педалі до пружини. Коли водій натискає на педаль, вижимний підшипник розмикає діафрагмову пружину, і диск зчеплення втрачає контакт із маховиком, що дозволяє перемикає передачі без пошкодження зубчастих механізмів.

Рисунок 8 – Приклад основного тексту

Під час розроблення навчального посібника доцільно здійснювати структурування навчального матеріалу шляхом поділу його на логічно впорядковані модулі, розділи, теми та підтеми. Кожен структурний елемент має охоплювати кілька змістово завершених питань, що забезпечує послідовне та системне засвоєння знань здобувачами освіти.

У посібнику «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» структура побудована відповідно до логіки професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників та включає три основні розділи:

1. Загальну будову трансмісії автомобіля, у межах якої розглядаються призначення, класифікація та конструктивні особливості основних типів трансмісій.

2. Вузли та агрегати трансмісії, де детально висвітлено будову й принцип роботи карданної передачі, головної передачі, диференціала та приводів коліс.

3. Технічне обслуговування трансмісії, що охоплює питання обслуговування механічних і автоматичних трансмісій, діагностики їх технічного стану, а також вимоги з охорони праці та типові виробничі помилки.

Така побудова посібника забезпечує поступовий перехід від теоретичних основ до прикладних аспектів технічного обслуговування та діагностики, що відповідає сучасним дидактичним вимогам професійної освіти.

Н. І. Тупальський у праці «Система вимог до підручників для вищої й середньої школи» підкреслює необхідність дотримання низки принципів розміщення навчального матеріалу в підручнику [42]. Зокрема, автор акцентує увагу на послідовності подання змісту за принципами «від відомого до невідомого», «від простого до складного», «від легкого до важкого», «від конкретного до абстрактного», «від загального огляду до детального аналізу». При цьому кожен наступний елемент змісту має ґрунтуватися на попередньому, а чуттєве сприйняття навчального матеріалу повинно передувати його розумовому осмисленню.

Важливим є також те, що навчальний матеріал має стимулювати пізнавальну активність здобувачів освіти, спонукати до постановки запитань, а не обмежуватися механічним запам'ятовуванням. Теоретичні положення повинні супроводжуватися достатньою кількістю прикладів, що ілюструють різні аспекти їх практичного застосування, при цьому основні ідеї не мають перевантажуватися другорядними деталями. Усі твердження мають бути логічно обґрунтованими та підтвердженими посиланнями на авторитетні наукові джерела.

Матеріал, викладений у посібнику, повинен бути науково насиченим, логічно вибудованим і грамотно поданим. Увесь навчально-методичний та довідковий апарат посібника має сприяти ефективному засвоєнню знань, формуванню професійних компетентностей і цілісному розумінню тематики. Незалежно від форми подання, навчальна інформація повинна бути достовірною, науково обґрунтованою та відповідати сучасному рівню розвитку автомобільної галузі.

Зразок основного тексту посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» подано на рисунку 9.

Правильна експлуатація та своєчасне обслуговування зчеплення мають вирішальне значення для його ресурсу. Під час руху водію слід уникати різких стартів, пробуксовування та звички тримати ногу на педалі, що призводить до передчасного зносу накладок. У гідравлічних приводах необхідно регулярно перевіряти рівень робочої рідини та стежити за станом ущільнювачів і трубопроводів. У системах із тросовим приводом важливо контролювати цілісність і легкість ходу троса.

Рисунок 9 – Основний текст посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів»

Добір виду ілюстративного матеріалу істотно впливає на сприйняття навчального посібника здобувачами освіти та рівень його наочності. Раціонально підібрані ілюстрації підвищують зрозумілість змісту й сприяють ефективнішому засвоєнню навчальної інформації. У процесі створення та використання ілюстративного супроводу доцільно враховувати такі положення.

По-перше, ілюстрації є виправданими лише за умови, що вони уточнюють, пояснюють або доповнюють основний текст видання. Їх використання дає змогу точніше, наочніше та більш виразно подати навчальний матеріал.

По-друге, характер ілюстративного матеріалу має відповідати рівню підготовки здобувачів освіти: для студентів молодших курсів доцільніше застосовувати більш образні та візуально насичені зображення, тоді як для старших курсів ефективнішими є схеми, технічні рисунки та креслення.

По-третє, під час підготовки посібника автору слід враховувати можливі технічні обмеження поліграфічного відтворення, оскільки вигляд зображень

рукованому вигляді може відрізнятися від їх подання на екрані комп'ютера. Це зумовлює необхідність узгодженої роботи автора та редактора.

По-четверте, рисунки, схеми й креслення не повинні повторювати текстовий матеріал або містити надмірну інформацію, що може відволікати увагу читача від основного змісту теми.

По-п'яте, зображення технічних вузлів і агрегатів мають бути лаконічними та не перевантаженими другорядними або малозначущими поясненнями.

Приклад ілюстративного матеріалу, використаного у посібнику «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів», наведено на рисунку 10:

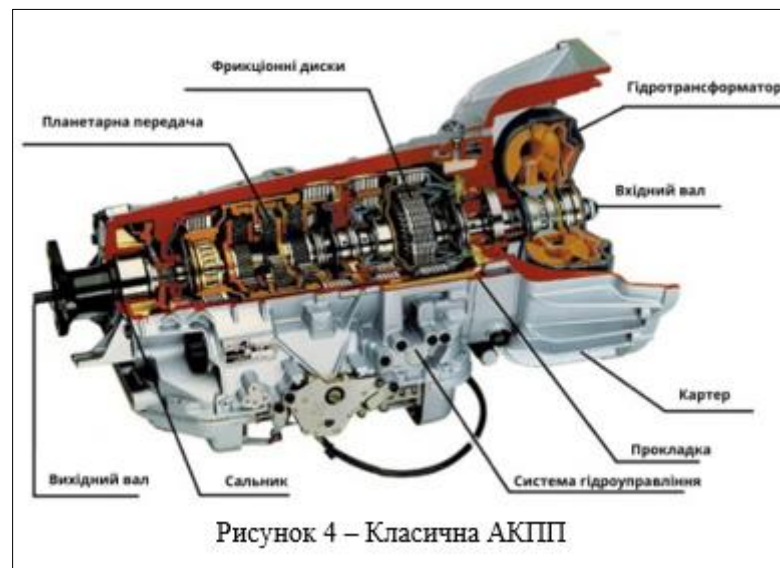


Рисунок 10 – Приклад ілюстрованого матеріалу посібника «Відновлення деталей автомобілів»

У навчальних виданнях, зокрема посібниках і підручниках, обов'язково мають бути зазначені джерела, на основі яких сформовано зміст навчального матеріалу. Такі джерела наводяться у вигляді внутрішньотекстових посилань і подаються у бібліографічному списку.

У посібнику «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» використано наукові та навчально-методичні джерела, що перебували у відкритому доступі на момент його підготовки. Розділ «Список використаної

літератури» містить перелік основної та додаткової (рекомендованої) літератури, необхідної для поглибленого опрацювання відповідної тематики.

Приклад оформлення бібліографічного опису розробленого посібника наведено на рисунку 11:

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	
1.	Верховський А. А. Технологічне обладнання для авторемонтного виробництва : навч. посіб. / А. А. Верховський. – Київ : НАУ, 2015. – 284 с.
2.	Гнатюк М. М. Ремонт і відновлення автомобілів : навч. посіб. / М. М. Гнатюк. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 312 с.
3.	Кучеренко О. П. Технологія технічного обслуговування і ремонту автомобілів : підручник / О. П. Кучеренко, Л. В. Черняк. – Харків : ХНАДУ, 2020. – 452 с.
4.	Основи технічної експлуатації та технічного обслуговування автомобілів : підручник / за ред. В. П. Бахмата. – Київ : Ліра-К, 2017. – 456 с.
5.	Автомобілі : теорія та конструкція : підручник / за ред. О. М. Артюха. – Запоріжжя : ЗНУ, 2018. – 528 с.
6.	Боднар Б. В. Автомобілі : конструкція, технічне обслуговування та діагностика : навч. посіб. / Б. В. Боднар. – Львів : Новий Світ – 2000, 2016. – 352 с.
7.	Матвійчук Ф. О. Технічна експлуатація автомобілів : навч. посіб. / Ф. О. Матвійчук. – Київ : Кондор, 2018. – 368 с.
8.	Роговий А. В. Трансмісії автомобілів : навч. посіб. / А. В. Роговий. – Харків : ХНАДУ, 2014. – 276 с.
9.	Автоматичні коробки передач : конструкція, технічне обслуговування, діагностика : монографія / В. В. Воробйов. – Київ : Арістей, 2017. – 240 с.
10.	Автомобільні трансмісії : підручник / за ред. С. О. Мошенського. – Харків : ХНАДУ, 2015. – 410 с.
11.	Tatyana, M.; Zaremba, V. Automotive Transmissions: Design, Maintenance and Diagnostics. – Berlin : Springer, 2018. – 362 p.
12.	Bosch Automotive Handbook. – 10th edition. – Stuttgart : Bosch GmbH, 2018. – 1638 p.
13.	Automatic Transmission Service Group (ATSG). Technical Manuals. – Florida : ATSG Publishing, 2016–2020.
47	

Рисунок 11 – Приклад бібліографічного опису

З метою підвищення наочності та зручності сприйняття навчального матеріалу в посібнику застосовано систему умовних позначень, призначених для виокремлення запитань і завдань для самоконтролю, додаткової інформації та пояснювальних фрагментів тексту.

Загальний вигляд і зміст умовних позначень подано на рисунку 12.

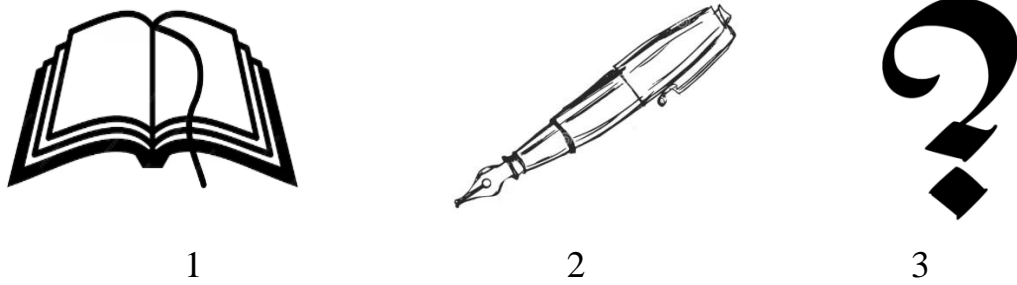


Рисунок 12 – Умовні позначення посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів»: 1) додатковий текст; 2) пояснювальний текст; 3) питання самоконтролю

Як показано на рисунку 11, у посібнику застосовано спеціальну систему умовних позначень, за допомогою яких виокремлюються додаткові інформаційні матеріали, пояснювальний текст, а також запитання для самоконтролю.

Отже, розроблення навчального посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» ґрунтується на поєднанні нормативних вимог, дидактичних принципів і результатів попереднього дидактичного проєктування, що забезпечує його наукову обґрунтованість, логічну цілісність і практичну спрямованість. Чітко визначена структура посібника, узгоджена з дидактичною ціллю та результатами навчання, дозволяє системно організувати навчальний матеріал. Структурування навчального матеріалу за трьома логічно взаємопов'язаними розділами забезпечує відповідність змісту посібника логіці професійної підготовки майбутніх фахівців автотранспортного профілю та сучасним дидактичним вимогам професійної освіти. Раціональний добір ілюстративного матеріалу, використання системи умовних позначень і наявність бібліографічного списку підвищують методичну цінність посібника та створюють умови для ефективної самостійної роботи здобувачів освіти.

3.2 Обґрунтування додаткового і пояснювального тексту посібника

Додаткові тексти в підручниках і навчальних посібниках належать до факультативних елементів змісту навчання та виконують важливу дидактичну функцію поглиблення й розширення основного навчального матеріалу. Вони не є обов'язковими для первинного засвоєння теми, однак створюють умови для більш повного й усвідомленого опанування змісту, формування системного бачення навчального матеріалу та розвитку пізнавальної самостійності здобувачів освіти. Зміст додаткових текстів, як правило, включає наукові пояснення, історичні довідки, розширені тлумачення понять, приклади з професійної практики, а також енциклопедичні відомості, що виходять за межі мінімально необхідної інформації, передбаченої навчальною програмою. Таким чином, додаткові тексти сприяють розширенню меж базової спеціалізованої підготовки, підвищують інформативну насиченість навчального посібника

Особливе значення додаткові тексти мають у професійно орієнтованих навчальних виданнях, зокрема в посібнику «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів», де вони дозволяють поєднати теоретичні положення з практичними аспектами професійної діяльності, звернути увагу на типові виробничі ситуації, поширені помилки та особливості експлуатації трансмісійних агрегатів. Водночас пояснювальні тексти виконують функцію уточнення складних понять і процесів, забезпечуючи доступність і зрозумілість викладу для здобувачів освіти з різним рівнем підготовки. У таблиці 3 подано перелік додаткових і пояснювальних текстів, використаних у розробленому навчальному посібнику «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів». Зазначені матеріали інтегровані в різні дидактичні одиниці посібника, логічно пов'язані з основним текстом і виконують функцію поглиблення, уточнення та конкретизації базового навчального змісту, що підвищує загальну дидактичну ефективність навчального видання.

Таблиця 3 – Додатковий та пояснювальний текст посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів»

№ ДО	Назва дидактичної одиниці	Додатковий текст	Пояснювальний текст
1	2	3	4
ДО1	Призначення та класифікація трансмісії автомобіля	Повнопривідні трансмісії (AWD/4WD) застосовуються в автомобілях підвищеної прохідності, кросоверах та позашляховиках. Вони можуть бути постійними або такими, що підключаються за необхідності. У системах постійного повного приводу крутний момент розподіляється між осями через міжосьовий диференціал.	Трансмісія автомобіля – сукупність механізмів, призначених для передавання крутного моменту від двигуна до ведучих коліс із необхідною зміною його величини та напрямку. Вона забезпечує можливість плавного початку руху, розгону автомобіля, подолання підйомів, рух заднім ходом, а також відключення двигуна від ходової частини під час зупинки. Важливою функцією трансмісії є узгодження режимів роботи двигуна з умовами руху, що забезпечує оптимальні тягові характеристики, економічність та зниження навантаження на елементи ходової системи.
ДО2	Зчеплення: будова, принцип роботи, типові несправності	Зчеплення є вузлом, що піддається інтенсивному зносу, тому для нього характерні типові несправності. Найпоширенішою проблемою є пробуксовування, коли зчеплення перестає повністю передавати крутний момент. Це зазвичай виникає внаслідок зношення фрикційних накладок або забруднення робочих поверхонь. Іншим частим проявом несправності є надмірно жорстка робота педалі, що свідчить про проблеми з тросом або гідравлічним приводом. Бувають випадки, коли зчеплення не розмикається належним чином, що може бути спричинено пошкодженням діафрагмової пружини або зношенням вижимного підшипника. Сторонні шуми під час роботи механізму вказують на дефекти підшипника або неправильне складання.	Зчеплення – ключовий елемент трансмісії транспортного засобу, що забезпечує передавання крутного моменту від двигуна до коробки передач і далі до ведучих коліс. Основним його завданням є можливість короткочасного роз'єднання двигуна та трансмісії для плавного перемикавання передач, зупинки автомобіля без вимкнення двигуна та захисту всіх елементів трансмісії від перевантажень.
ДО3	Механічна коробка передач	Принцип передавання моменту в МКПП полягає у виборі пари шестерень, які забезпечують необхідне передатне число. На нижчих передачах крутний момент збільшується, але швидкість обертання ведучих коліс зменшується, що дає змогу долати підйоми або рушати з місця. На вищих передачах передатне число знижене	Передаточне число – це відношення кутової швидкості (або кількості обертів) ведучої шестерні до кутової швидкості (або кількості обертів) веденої шестерні в механізмі передачі. Воно показує, у скільки разів змінюється крутний момент і частота обертання при передаванні руху між елементами трансмісії.

Продовження таблиці 3

ДО4	Механічна коробка передач	, тому автомобіль може рухатися з більшою швидкістю при зменшених обертах двигуна. Режим нейтрального положення відключає вторинний вал від первинного, залишаючи двигун працювати без навантаження.	
ДО5	Автоматичні трансмісії	Типові несправності автоматичних трансмісій включають ривки під час руху, затримки перемикання передач, сторонні шуми, перегрів, пробуксовування та помилки електронного блоку керування. Їх поява найчастіше пов'язана з низьким рівнем або поганим станом мастила, зношенням фрикційних пакетів, некоректною роботою електромагнітних клапанів або забрудненням гідроблоку. Своєчасна діагностика, правильне технічне обслуговування та обережна експлуатація дозволяють значно продовжити строк служби будь-якого типу автоматичної трансмісії.	Автоматична трансмісія – це вид коробки передач, у якій перемикання передач та регулювання передатного числа відбувається автоматично за допомогою гідравлічних, електронних або механічних систем без безпосередньої участі водія, що забезпечує плавність руху, оптимальне використання потужності двигуна та підвищений комфорт керування.
ДО6	Карданна передача та шарніри	Мастило є критично важливим чинником для довговічності як карданних шарнірів, так і ШРКШ. Для хрестовин використовується тугоплавке мастило, яке зберігає властивості під дією температур і навантажень. Для ШРКШ застосовують спеціальне графітове або молібденове мастило, адаптоване до роботи під великим тиском та змінними кутами. Технічне обслуговування передбачає перевірку стану пильовиків, відсутності люфтів у шарнірах, рівномірності обертання валу та цілісності кріплень.	Основним вузлом карданної передачі є карданний шарнір – хрестовина. Він складається з чотирьох підшипників, розташованих у вилках, і забезпечує передавання обертання між валами під певним кутом. Однак класичний карданний шарнір передає нерівномірне обертання, тому в деяких конструкціях для його компенсації застосовують подвійні карданні шарніри або спеціальне налаштування фаз валів.
ДО7	Головна передача автомобіля	Головна передача є одним з ключових механізмів трансмісії автомобіля, оскільки саме вона забезпечує зменшення частоти обертання, переданої від коробки передач, та підвищення крутного моменту, необхідного для обертання ведучих коліс.	Гіпоїдна передача – це вид зубчастої передачі, в якій осі ведучої та веденої шестерень зміщені одна відносно одної, завдяки чому зубці взаємодіють переважно ковзанням. Така конструкція забезпечує плавну та тиху роботу, високу вантажопідйомність і дозволяє знижувати розташування карданного валу в трансмісії автомобіля.
ДО8	Диференціал та його різновиди	Класичний відкритий диференціал має недолік. На слизькому покритті або при вивішуванні одного з коліс крутний момент передається на те колесо, яке має менший опір. Це призводить до пробуксовування й втрати тяги.	Диференціал – важлива складова трансмісії автомобіля, оскільки забезпечує можливість обертання ведучих коліс з різними кутковими швидкостями. Це необхідно під час проходження поворотів, коли зовнішнє колесо долає більший шлях і повинно обертатися швидше, ніж внутрішнє.

Закінчення таблиці 3

ДО8	Диференціал та його різновиди	На передньопривідних автомобілях піввісі працюють у складніших умовах через поєднання функцій приводу й керування, що потребує застосування шарнірів рівних кутових швидкостей. У повнопривідних і задньопривідних автомобілях умови роботи піввісей є стабільнішими, що дозволяє використовувати простіші конструктивні рішення.	Без диференціала виникало б підвищене навантаження на трансмісію, інтенсивний знос шин і погіршення керованості автомобіля. Класичний конічний диференціал складається з ведучої шестірні головної передачі, корпусу (чаші) диференціала, сателітів та напівосьових шестерень. Коли автомобіль рухається прямо, обидві півосі отримують однаковий крутний момент. Під час повороту сателіти починають обертатися навколо своєї осі, компенсуючи різницю в кутових швидкостях лівого і правого коліс.
ДО9	Технічне обслуговування механічних трансмісій	Недостатній рівень або деградація оливи призводять до перегрівання, прискореного зношення синхронізаторів і шестерень, появи шумів і заклинювання агрегатів. Саме тому регулярний контроль мастила є базовою профілактичною операцією технічного обслуговування механічних трансмісій.	Трансмісійна олива – це робоча рідина, призначена для змащування, охолодження та захисту деталей механічної трансмісії від зношення і корозії. Її рівень і стан безпосередньо впливають на працездатність механічних коробок передач і головних передач, у яких постійно відбувається тертя зубчастих поверхонь і підшипників.
ДО10	Технічне обслуговування автоматичних трансмісій	У сучасних автоматичних трансмісіях важливу роль відіграють електронні параметри, за якими блок керування АКПП визначає момент і силу перемикання передач. Після ремонту коробки, заміни рідини або фрикціонів адаптації можуть потребувати скидання та повторного навчання. Блок керування аналізує дані датчиків і автоматично коригує параметри тиску, момент блокування гідротрансформатора та тривалість перемикання передач. Якщо адаптації не виконати, коробка може працювати з ривками або затримками.	Промивання трансмісії – ще одна важлива процедура. Воно допомагає очистити гідроблок, гідротрансформатор та внутрішні канали від бруду та продуктів зносу. Промивання проводиться лише у випадках, коли конструкція коробки дозволяє цю операцію, та тільки за допомогою професійних установок. Застосування сторонніх промивних засобів категорично заборонене, адже вони можуть вступити в реакцію з ATF або фрикційними матеріалами і спричинити поломку трансмісії.
ДО11	Діагностика трансмісії автомобіля	На етапі візуальної діагностики можна виявити підтікання мастила, тріщини корпусів, пошкодження пильовиків, ослаблення кріплень і сліди механічних ударів. Візуальна діагностика дозволяє швидко визначити зони потенційної несправності та є обов'язковою перед застосуванням більш складних методів контролю.	Візуальна діагностика трансмісії – це початковий метод оцінки технічного стану агрегатів шляхом зовнішнього огляду без розбирання. Під час неї оцінюється стан корпусів коробки передач, головної передачі, диференціала, приводів, карданних валів, а також ущільнювальних елементів і кріплень.
ДО12	Безпека виконання робіт та типові виробничі помилки	Недотримання правил безпеки може призвести до травм опорно-рухового апарату, опіків, порізів або падіння агрегатів. Окрім цього, порушення технології робіт часто спричиняє додаткові пошкодження трансмісії та ускладнює подальший ремонт.	Безпека виконання робіт – це система організаційних і технічних заходів, спрямованих на запобігання травматизму та пошкодженню обладнання під час обслуговування автомобіля.

Зразок пояснювального тексту посібника показано на рисунку 12.

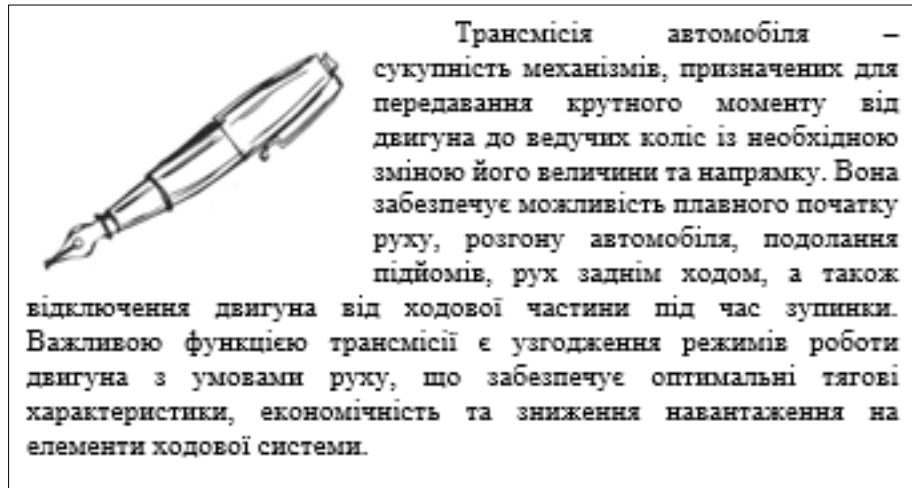


Рисунок 12 – Пояснювальний текст у розробленому посібнику

Приклад додаткового тексту посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» показано на рисунку 13.

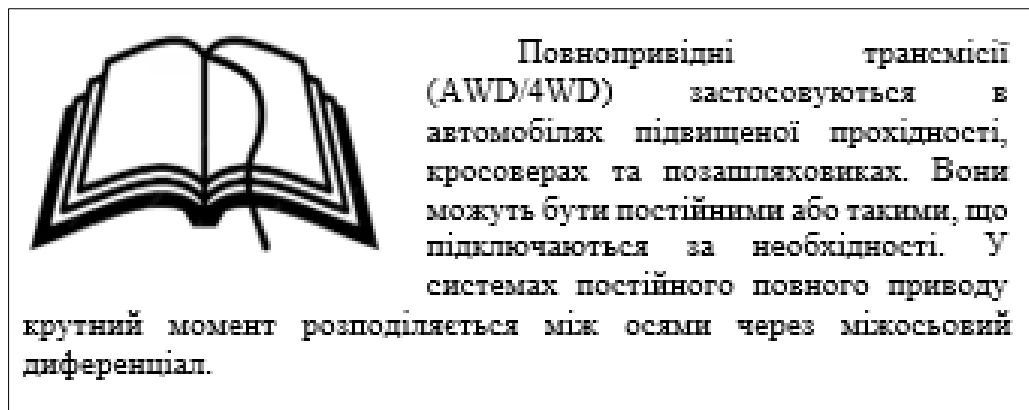


Рисунок 13 – Додатковий текст розробленого посібника

Отже, використання додаткових і пояснювальних текстів у посібнику «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» є методично обґрунтованим та доцільним з позицій сучасної дидактики професійної освіти. Такі тексти виконують функцію поглиблення, уточнення й конкретизації основного навчального матеріалу, сприяючи формуванню цілісного уявлення про будову, принципи роботи, особливості технічного обслуговування та діагностики елементів трансмісії автомобіля.

Інтеграція додаткових і пояснювальних матеріалів у різні дидактичні одиниці забезпечує поступовий перехід від базових понять до складніших технічних аспектів, активізує пізнавальну діяльність здобувачів освіти та сприяє кращому засвоєнню навчального змісту. Представлені тексти розширюють межі обов'язкової програми, надаючи студентам науково обґрунтовану інформацію прикладного характеру, що має важливе значення для формування професійних компетентностей майбутніх фахівців автотранспортної галузі.

Таким чином, застосування системи додаткових і пояснювальних текстів підвищує навчальну цінність посібника, його науково-методичний рівень та практичну спрямованість, забезпечуючи відповідність вимогам до сучасних навчальних видань технічного профілю.

3.3 Обґрунтування навчальних завдань посібника

Рациональне застосування комп'ютерних технологій дає змогу розв'язати одну з найбільш актуальних проблем сучасної системи підготовки висококваліфікованих фахівців, а саме опрацювання та засвоєння постійно зростаючих обсягів науково-технічної й спеціалізованої інформації. У зв'язку з цим у процесі розвитку та модернізації системи вищої освіти особливого значення набувають питання технічного оновлення навчально-матеріальної бази.

Водночас варто зазначити, що обмежена наявність спеціалізованих комп'ютерних засобів і периферійного обладнання, придатних для освітніх потреб, а також складність і висока вартість програмного забезпечення навчальних комп'ютерних комплексів стримують їх широке впровадження в освітній процес. Разом із тим використання комп'ютерних технологій для

контролю та перевірки навчальних досягнень здобувачів освіти є доволі поширеною практикою.

У посібнику «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» з метою перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу передбачено тестові завдання за відповідними темами. Крім того, для здійснення поточного контролю знань у посібнику використано запитання та завдання для самоконтролю. Приклади таких запитань і завдань наведено на рисунку 14.

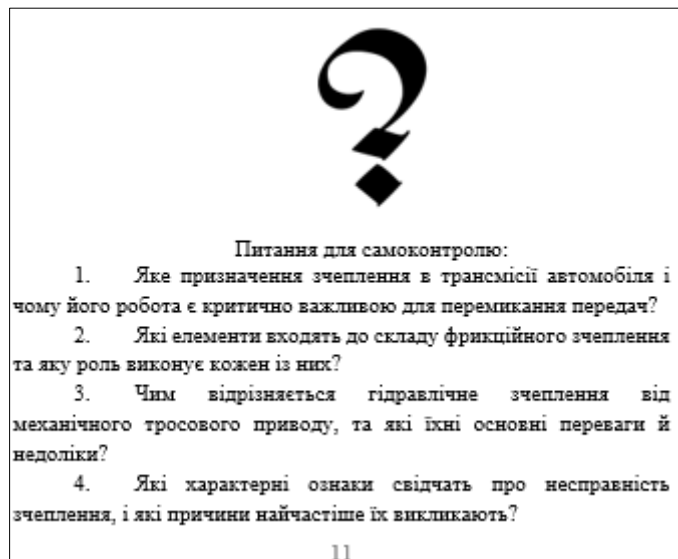


Рисунок 14 – Приклад питань та завдань для самоконтролю посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів»

Тестологія розглядається як наукова галузь, що вивчає принципи розроблення, упровадження та використання тестів. У сфері педагогічних вимірювань вона виступає теоретичною, методологічною й методичною основою процесів створення та застосування педагогічних тестів для оцінювання результатів навчання.

Невід’ємною складовою освітнього процесу є зворотний зв’язок, який реалізується, зокрема, через різні форми контролю рівня засвоєння знань, сформованості вмінь і навичок, а також розвитку здібностей здобувачів освіти. Серед усіх форм контролю найбільш систематизованою та технологічно відпрацьованою вважається тестування. Тестові методи не заперечують

традиційні форми оцінювання, а доповнюють їх, поступово розвиваючись із XIX століття. Разом із тим процес становлення тестування супроводжувався певними методичними помилками та суперечностями, що зумовило необхідність його наукового осмислення.

Центральною проблемою тестування є якість і коректність побудови тестових завдань. Тестологія не виключає дискусійності окремих аспектів тестового контролю, оскільки вона має дослідницький і проблемно-орієнтований характер. У межах цієї науки аналізуються різні підходи до застосування тестів, їх переваги та обмеження, а також умови ефективного використання в освітній практиці.

Важливою проблемою навчального тестування є усвідомлення сутності контрольних процесів і реальних можливостей тестових методів. Щоб уникнути формального перетворення тестування на домінуючий і самоцільний елемент педагогічного досвіду, доцільно дотримуватися таких положень:

- спиратися на систему наукових знань про тести;
- враховувати положення загальної теорії тестування;
- формувати в педагогів зацікавленість і методичну готовність до обґрунтованого використання тестів.

Навчальні тести мають особливе значення у професійній діяльності педагога, оскільки потреба в об'єктивних, надійних і оперативних засобах контролю постійно зростає. Тестування сприяє виявленню прогалин у знаннях, корекції навчального процесу та підвищенню його результативності. Основним завданням тестології є виявлення існуючих підходів до тестування, їх узагальнення та інтеграція позитивних елементів у єдину методичну систему.

Серед різновидів тестів особливе місце займають альтернативні тести, які належать до найпростіших форм тестових завдань із готовими відповідями. Вони передбачають оцінювання твердження за принципом «правильно / неправильно» або вибір одного з двох можливих варіантів відповіді. Такі тести зазвичай будуються у вигляді переліку тверджень, до яких ставиться запитання

типу «Чи правильно, що...?». Можливим є також подання завдань у запитальній формі, де відповідь обмежується варіантами «так» або «ні».

Перевагою альтернативних тестів є простота їх складання та швидкість перевірки результатів, однак вони мають і певні обмеження, пов'язані з високою ймовірністю випадкового вгадування. Тому такі завдання доцільно поєднувати з іншими типами тестів, що вимагають більш глибокого осмислення навчального матеріалу.

Одним із важливих напрямів забезпечення надійності контрольної функції тестування є використання різних структур тестових завдань. З метою уникнення повторюваності доцільно формувати декілька варіантів тестів для перевірки одного й того ж навчального розділу, побудованих на різних вибірках. Так, поточний контроль може базуватися на простих формах тестування, тоді як повторний або підсумковий контроль — на більш складних структурованих завданнях.

Водночас слід враховувати, що жоден контроль не може бути абсолютно повним і всеосяжним, оскільки він ґрунтується на перевірці лише окремих результатів освітнього процесу. Саме тому особливого значення набуває самоконтроль як форма усвідомленого зворотного зв'язку. Самоперевірка та самооцінка є важливими складовими навчальної діяльності, адже в більшості випадків навчання базується на внутрішній мотивації, самоспонуванні та особистій відповідальності здобувача освіти за результати власного пізнання.

Таким чином, тести за умови науково обґрунтованого та методично виваженого використання є потужним педагогічним інструментом. Вони сприяють підвищенню об'єктивності оцінювання, розвитку самостійності здобувачів освіти та вдосконаленню якості освітнього процесу загалом.

У процесі дидактичного проектування нашого посібника ми розробили тестові завдання. Вони розроблені як інструмент контролю для перевірки якості знань з теми. Приклад тестового завдання наведено на рисунку 15.

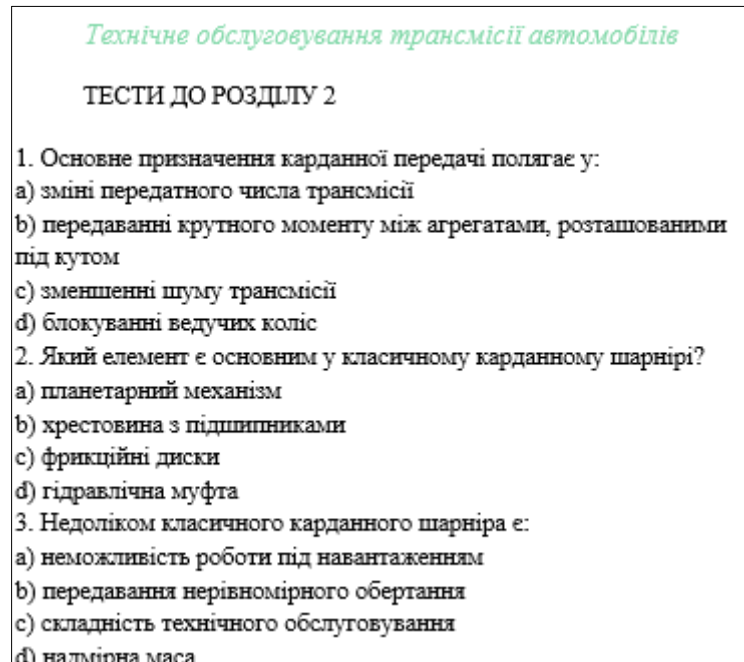


Рисунок 15 – Фрагмент тестових завдань посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів»

Отже, використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі, зокрема під час контролю та оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти, є важливим чинником підвищення якості професійної підготовки фахівців. Незважаючи на наявні обмеження, пов'язані з технічним оснащенням і вартістю спеціалізованого програмного забезпечення, комп'ютерно орієнтовані засоби контролю знань залишаються ефективним та доступним інструментом освітньої практики.

Застосування тестових завдань і питань для самоконтролю в посібнику «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» забезпечує систематичний зворотний зв'язок, дозволяє об'єктивно оцінювати рівень засвоєння навчального матеріалу та сприяє своєчасному виявленню прогалин у знаннях. Розроблені тестові матеріали ґрунтуються на положеннях тестології, враховують різні типи тестових структур і поєднують прості форми контролю з завданнями, що потребують усвідомленого аналізу навчальної інформації.

3.4 Оцінювання якості посібника

Навчально-методичні матеріали являють собою систематизовану навчальну інформацію, структуровану відповідно до змісту дисципліни та подану у формі, зручній для використання в освітньому процесі. Якість таких матеріалів значною мірою визначає ефективність засвоєння знань здобувачами освіти, формування професійних умінь і розвиток самостійної навчальної діяльності.

З метою оцінювання якості навчального посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» було застосовано метод анкетування, який є одним із найбільш поширених і ефективних способів педагогічного дослідження. Анкетування дає змогу оперативно зібрати узагальнену думку значної кількості респондентів та отримати кількісні й якісні показники оцінювання навчального видання.

Анкетування може проводитися як індивідуально, так і в групах, у присутності дослідника або без нього, що забезпечує гнучкість у його організації. Особливою перевагою групового анкетування є можливість охоплення великої кількості респондентів за відносно короткий проміжок часу. Водночас ефективність цього методу значною мірою залежить від якості підготовки анкети, чіткості формулювання запитань і зрозумілості інструкцій для респондентів.

Анкета являє собою тиражований документ, що містить систему логічно пов'язаних між собою запитань і тверджень, укладених за визначеними методичними вимогами. Оскільки дослідник не має можливості контролювати процес заповнення анкети на всіх етапах, її зміст, структура та формулювання мають бути максимально доступними й однозначними для сприйняття.

Респондентами у нашому дослідженні виступили здобувачі освіти та викладачі дисциплін автомобільного спрямування. Загальна кількість опитаних становила 36 осіб. Дослідження проводилося за спеціально розробленою на кафедрі технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва Хмельницького національного університету анкетною «Лист моніторингу якості навчального посібника» (таблиця 4).

Таблиця 4 – Лист моніторингу якості навчального посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів»

№ з/п	Компоненти якості навчального видання
1	Відповідність змісту навчального посібника навчальній дисципліні
2	Відповідність посібника навчальній та освітньо-професійній програмам і стандарту вищої освіти
3	Актуальність і новизна навчального матеріалу
4	Якість і повнота наповнення навчального матеріалу
5	Науковий рівень навчального посібника
6	Доцільність ілюстративного матеріалу
7	Дотримання вимог і стандартів оформлення навчального видання
8	Достовірність і обґрунтованість висновків
9	Літературний стиль і доступність викладу матеріалу
10	Змістовність категорійного апарату (мета, завдання, об'єкт, предмет тощо)

Лист моніторингу якості навчального видання містить 10 запитань, спрямованих на комплексну оцінку основних компонентів якості навчального посібника. Зокрема, в анкеті було передбачено оцінювання відповідності змісту посібника навчальній програмі та стандартам вищої освіти, актуальності й новизни матеріалу, якості та повноти наповнення, наукового рівня, доцільності ілюстративного супроводу, дотримання вимог до оформлення, достовірності висновків, літературного стилю, змістовності категорійного апарату та

використання сучасних освітніх технологій.

Оцінювання здійснювалося за десятибальною шкалою, де 10 балів відповідали найвищому рівню якості, а 1 бал — найнижчому. За результатами узагальнення отриманих оцінок було виокремлено три рівні визначення якості навчального посібника:

- високий рівень — від 7 до 10 балів;
- середній рівень — від 4 до 6 балів;
- низький рівень — від 1 до 3 балів.

Аналіз результатів анкетування показав, що 60 % респондентів визначили якість навчального посібника «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» як високу, що свідчить про його відповідність сучасним вимогам до навчальних видань технічного профілю. 30 % опитаних оцінили посібник на середньому рівні, що вказує на загалом позитивне сприйняття змісту та структури видання з можливістю його подальшого вдосконалення. Низький рівень якості за результатами анкетування не був зафіксований. Результати показано на рисунку 16:

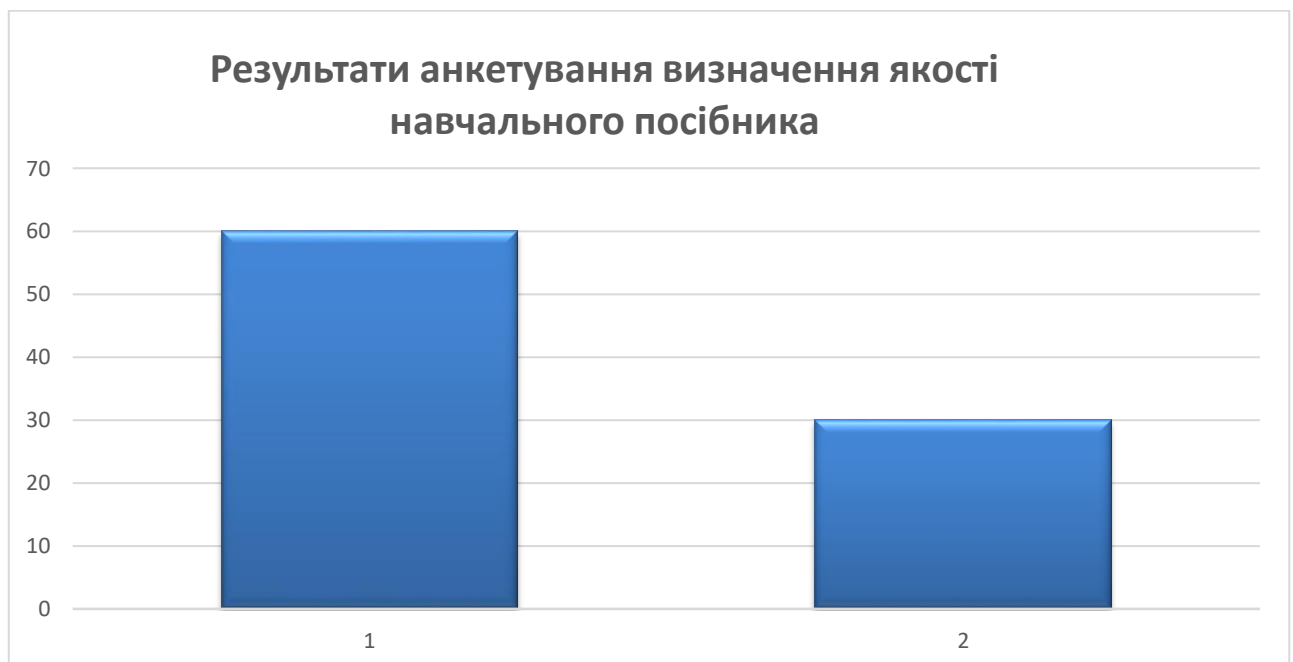


Рисунок 16 – Загальні результати визначення якості посібника

Отримані результати анкетування засвідчили, що навчальний посібник «Технічне обслуговування трансмісії автомобілів» загалом відповідає сучасним дидактичним, науковим і методичним вимогам до навчальних видань технічного профілю. Переважна більшість респондентів (60 %) оцінила якість посібника на високому рівні, що свідчить про його змістову повноту, наукову обґрунтованість, відповідність освітньо-професійній програмі та чинним стандартам вищої освіти, а також про доцільність структури й ілюстративного супроводу. Оцінювання посібника 30 % респондентів на середньому рівні вказує на загалом позитивне сприйняття навчального видання та водночас підтверджує наявність окремих аспектів, які можуть бути вдосконалені, зокрема шляхом розширення окремих теоретичних положень, уточнення методичних рекомендацій або оновлення прикладів відповідно до сучасних тенденцій розвитку автомобільної галузі. Відсутність оцінок низького рівня якості свідчить про те, що посібник не має принципових недоліків, які могли б суттєво знижувати його дидактичну цінність.

ВИСНОВКИ

У результаті аналізу навчальної та науково-методичної літератури з питань технічного обслуговування трансмісії встановлено, що матеріал здебільшого подається за традиційною тематичною логікою, однак нерідко характеризується фрагментарністю, недостатньою системністю та різною мірою дидактичної повноти. Виявлено домінування описового підходу над діяльнісно-компетентнісним, обмежену увагу до алгоритмізації діагностики, типових помилок, критеріїв оцінювання результатів робіт і організації самоконтролю здобувачів освіти, що підтверджує актуальність дидактично вивіреного навчального посібника.

У роботі уточнено, що компетентнісний підхід у професійній освіті орієнтує зміст навчання на формування здатності виконувати професійні дії в реальних виробничих умовах, а результати навчання виступають операційно визначеними орієнтирами, за якими плануються зміст, методи та оцінювання. Доведено, що дидактичне проектування посібника доцільно здійснювати від очікуваних результатів навчання до добору дидактичних одиниць і навчальних завдань, що забезпечує узгодженість теоретичного матеріалу з практикою технічного обслуговування трансмісії.

Обґрунтовано застосування принципів науковості, системності, послідовності, доступності, професійної спрямованості, зв'язку теорії з практикою та модульності як базових для побудови змісту посібника. Показано, що ефективне структурування навчального матеріалу має спиратися на діяльнісний і системно-структурний підходи: від загальних відомостей про вузли трансмісії – до діагностики, регламентних операцій, типових відхилень і технологічних алгоритмів усунення несправностей, із чітким дидактичним підвищенням складності.

Визначено дидактичну ціль посібника як забезпечення формування у здобувачів освіти професійних компетентностей щодо виконання технічного обслуговування трансмісії автомобілів на рівні, що відповідає вимогам

стандарту та виробничої практики. Сформовано інформаційне поле навчального матеріалу з урахуванням структури професійної діяльності з технічного обслуговування трансмісії: огляд, контроль рівнів і стану робочих рідин, діагностика шумів і вібрацій, перевірка герметичності, оцінювання зношування, регламентні операції, вимоги безпеки та типові виробничі помилки. Виокремлені дидактичні одиниці відображають як знанневий компонент (будова, принципи роботи, норми), так і операційно-процедурний (алгоритми, прийоми контролю, інструменти, критерії прийняття рішення).

Побудовано структурно-сміслову модель тексту, що поєднує теоретичні положення з процедурними алгоритмами виконання робіт, діагностичними ознаками та рішеннями щодо подальших дій. Логічну послідовність викладу визначено за принципом що дозволяє сприймати матеріал як керовану інструктивно-навчальну систему, орієнтовану на практичне застосування.

Розроблено структуру посібника та укладено його зміст із виділенням тем, що охоплюють основні види трансмісій і ключові технологічні операції їх технічного обслуговування. Структура забезпечує логічну завершеність кожного розділу і підтримує модульність, що робить посібник зручним для поетапного опанування матеріалу та використання у межах аудиторної і самостійної роботи.

Обґрунтовано, що додатковий і пояснювальний текст виконує функції дидактичного супроводу: уточнює терміни, пояснює причинно-наслідкові зв'язки, попереджає типові помилки, забезпечує міжтемні зв'язки та підсилює усвідомленість виконання технологічних операцій. Доведено, що його інтеграція підвищує доступність і практичну цінність посібника, особливо для здобувачів освіти з різним рівнем базової підготовки.

Сформовано та обґрунтовано систему навчальних завдань, яка поєднує репродуктивні, конструктивні та проблемно-практичні завдання, орієнтовані на відпрацювання професійних дій (контроль, діагностика, вибір технології ТО, оцінка якості виконання). Передбачено завдання для самоконтролю (тести, контрольні запитання, ситуаційні кейси), що забезпечує зворотний зв'язок і

дозволяє оцінювати прогрес здобувачів освіти щодо досягнення результатів навчання.

Проведено оцінювання якості розробленого посібника за визначеними критеріями (змістова повнота, логічність структури, методична доцільність, зрозумілість викладу, практична спрямованість, наявність інструментів контролю й самоконтролю). Узагальнення результатів оцінювання засвідчило відповідність посібника сучасним дидактичним вимогам і доцільність його використання в освітньому процесі закладів професійної та фахової передвищої освіти для підготовки здобувачів за автотранспортним профілем.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Automatic Transmission Service Group (ATSG). Technical Manuals. Florida: ATSG Publishing, 2016–2020.
2. Bosch Automotive Handbook. – 10th ed. – Stuttgart : Robert Bosch GmbH, 2018. – 1552 p.
3. Diagnosis and Troubleshooting of Automotive Transmissions / SAE International. – Warrendale : SAE, 2019. – 298 p.
4. Tatyana, M.; Zaremba, V. Automotive Transmissions: Design, Maintenance and Diagnostics. – Berlin : Springer, 2018. – 362 p.
5. Автоматичні коробки передач : конструкція, технічне обслуговування, діагностика : монографія / В. В. Воробйов. – Київ : Арістей, 2017. – 240 с.
6. Автомобілі : теорія та конструкція : підручник / за ред. О. М. Артюха. – Запоріжжя : ЗНУ, 2018. – 528 с.
7. Автомобільні довідники та каталоги з ремонту трансмісій : збірник технічних даних. – Київ : Авторембуд, 2020. – 184 с.
8. Автомобільні трансмісії : підручник / за ред. С. О. Мошенського. – Харків : ХНАДУ, 2015. – 410 с.
9. Автомонов П. Дидактика вищої школи: підручник. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2008. – 368 с.
10. Артёмов І.В., Ващук О.М. Навчальна книга: організація і методика створення: посібник. – Ужгород: ЗАКДУ, 2012. – 238 с.
11. Боднар Б. В. Автомобілі : конструкція, технічне обслуговування та діагностика : навч. посіб. / Б. В. Боднар. – Львів : Новий Світ, 2016. – 352 с.
12. Божидарнік В.В., Гусєв А.П. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів: навчальний посібник.- Луцьк: Надстир'я, 2007. – 320 с.
13. Будова автомобіля і трактора. Частина 3. Трансмісія, механізми керування, ходова частина: посібник до лабораторних робіт для здобувачів

вищої освіти ННІ професійної освіти та технологій / уклад. В. С. Люлька, Ю. Є. Перинський, М. М. Коньок. – Чернігів : НУЧК, 2025. – 109 с.

14. Василюк, А., Дей, М. Якість вищої освіти: теорія і практика: навчально-методичний посібник. Київ; Ніжин: ПП Лисенко, 2019. – 176 с.

15. Гнатюк М. М. Ремонт і відновлення автомобілів : навч. посіб. / М. М. Гнатюк. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 312 с.

16. Державний освітній стандарт з професії «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» 7231. Г. 45.20 -2023, Київ, – 2023.

17. ДСТУ 3017-95. Видання. Основні види. Терміни та визначення. Чинний від 1996-01-01. – К. : Держстандарт України, 1995. – 47 с.

18. Ісаєва Г. Метод проектів – ефективна технологія навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua/school/method/technol/1415/> (дата звернення: 11.11.2025).

19. Калашнікова Л., Жерновникова О. Педагогіка вищої школи у схемах і таблицях : навчальний посібник. Харків, 2016. – 260 с.

20. Кальченко В. І. Відновлення деталей автомобілів: Навчальний посібник / В. І. Кальченко, В. В. Кальченко, В. І. Венжега. – Чернігів: ЧНТУ, 2013. – 192 с.

21. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. – Кн. 1 : Теоретичні основи. Технологія: підручник / Канарчук В. Є., Лудченко О. А. – К. : Вища школа, 1994. – 384 с.

22. Кучеренко О. П. Технологія технічного обслуговування і ремонту автомобілів : підручник / О. П. Кучеренко, Л. В. Черняк. – Харків : ХНАДУ, 2020. – 452 с.

23. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. Київ. Знання-прес. 2003. – 511 с.

24. Маниленко А. Дидактичне проектування навчального посібника з технічного обслуговування трансмісії автомобілів як спосіб модернізації професійної освіти // Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи = Professional Development of Personality: Problems and Perspectives

: матеріали доп. XIII міжнар. наук.-практ. конф. (м. Хмельницький, 06–07 листопада 2025 р.) : у 2 ч. / М-во освіти і науки України [та ін.] ; ред. кол.: Н. Г. Ничкало, В. О. Радкевич, І. В. Андросчук [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2025. – Ч. 1. – С. 183–184. Закон України «Про вищу освіту» в редакції, затвердженій постановою КМ України від 28.09.2017 р. № 1556-18.

25. Маниленко А. Теоретичні основи дидактичного проектування навчального посібника з технічного обслуговування автомобільного транспорту. Матеріали наукової студентської конференції секції кафедри технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва. (м. Хмельницький, 02 травня 2025 р.) / ред. кол.: І. В. Андросчук, І. П. Андросчук [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2025. – 96 с. (укр.). С. 23–25.

26. Матвійчук Ф. О. Технічна експлуатація автомобілів : навч. посіб. / Ф. О. Матвійчук. – Київ : Кондор, 2018. – 368 с.

27. Митко М.В. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів. Організація самостійної та практичної роботи: навчальний посібник / М.В. Митко, О.П. Шиліна – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 98 с.

28. Національний освітньо-науковий глосарій. Київ: ТОВ «КО НВІ ПРІНТ», 2018. С. 41.

29. Немченко С., Голік О., Лебідь О. Педагогіка вищої школи : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2014. 534 с.

30. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн.3. Ремонт автотранспортних засобів: Підручник / В. Є. Канарчук, О.А. Лудченко, А. Д. Чигринець. - К.: Вища шк., 1994. – 599с.

31. Основи технічної експлуатації та технічного обслуговування автомобілів : підручник / за ред. В. П. Бахмата. – Київ : Ліра-К, 2017. – 456 с.

32. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гудь В.З., Левкович М.Г. , Сташків М.Я., Сіправська М.Д.- Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 544 с.

33. Психологія діяльності та навчальний менеджмент: Навч. Посіб. ; За заг. Ред. М. В. Артюшиної. — К.: КНЕУ, 2008. — 336 с.
34. Радкевич В. О. Модернізація професійної освіти і навчання в контексті євроінтеграції: науковий супровід / В. О. Радкевич // Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання : зб. матеріалів XI Всеукр. наук.-практ. конф. (звітної), присвяченої 25-річчю НАПН України (м. Київ, 29 берез. – 13 квіт. 2017 р.) / Ін-т професійно-техн. освіти НАПН України ; за заг. ред. В. О. Радкевич. – Київ : ПІТО НАПН України, 2017. – С. 27–32.
35. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник / Упор. В.Я. Чабанний. – Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2007. – 720с.
36. Робоча навчальна програма професійно-теоретичної підготовки професії 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів», Укл. Ластовецький О.І. – Хмельницький, 2023. – 7 с.
37. Роговий А. В. Трансмисії автомобілів : навч. посіб. / А. В. Роговий. – Харків : ХНАДУ, 2014. – 276 с.
38. Сава В. Основи техніки творення книги : навч. посіб. / В. Сава ; реком. Міністерством освіти України. – Львів : Каменяр, 2000. – 136 с.
39. Скрипник М. Професія – викладач: практикум із дидактики вищої школи : електронний навчально-методичний посібник. Київ, 2018. 231 с. URL: <https://issuu.com/ukr66/docs/790f1544b4ac>.
40. Технічна експлуатація автомобілів : навчальний посібник / В. М. Дембіцький, В. І. Павлюк, В. М. Придюк. – Луцьк : Луцький національний технічний університет, 2018. – 473 с.
41. Топузов О. М. Компетентнісні засади сучасного підручникотворення / О. М. Топузов // Український педагогічний журнал. – 2015. – № 3. – С. 36–47.
42. Тупальський М., Афанасьєв М., Ромашова Я. Інформаційні технології в навчальному процесі // Вища школа. – 2010. – № 10. – с .49–61.
43. Хрестоматія з педагогіки вищої школи : навчальний посібник / уклад. : В. Лозова та ін. ; за заг. ред. В. Лозової. Харків, 2011. – 408 с.

44. Шевченко В.Л. Організаційно – педагогічні та дидактико-психологічні основи проектування інформаційного навчального середовища із застосуванням програмно-інструментального комплексу: навч. -метод. посіб. – В. Л. Шевченко. – К.: Освіта України, 2010, – 104 с.

45. Щербак О., Софій Н., Бович Б. Теорія і практика оцінювання навчальних досягнень : навчальнометодичний посібник. Івано-Франківськ : Лілея-НВ, 2014. – 136 с. авторемонтного виробництва : навч. посіб. / А. А. Верховський. – Київ : НАУ, 2015. – 284 с.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

ФРАГМЕНТ НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА «ТЕХНІЧНЕ
ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСМІСІЇ АВТОМОБІЛІВ »

Технічне обслуговування трансмисії



автомобілів

Технічне обслуговування трансмісії автомобілів

Рецензент:

Михайлов С.В. – директор Вищого професійного училища
№ 4 міста Хмельницького

Технічне обслуговування трансмісії автомобілів:
Навчальний посібник / Уклад. А.П. Маниленко – Хмельницький,
2025. – 64 с.

Навчальний посібник містить відомості, що
використовуються при технічному обслуговуванні трансмісії
автомобіля

Технічне обслуговування трансмісії автомобілів

ЗМІСТ

Передмова.....	4
Розділ 1 Загальна будова трансмісії автомобіля.....	5
1.1 Призначення та класифікація трансмісії автомобіля.....	5
1.2 Зчеплення: будова, принцип роботи, типові несправності	8
1.3 Механічна коробка передач.....	12
1.4 Автоматичні трансмісії	15
Тести до розділу 1	20
Розділ 2 Вузли та агрегати трансмісії.....	23
2.1 Карданна передача та шарніри.....	23
2.2 Головна передача автомобіля.....	27
2.3 Диференціал та його різновиди.....	30
2.4 Приводи передніх і задніх коліс.....	33
Тести до розділу 2	37
Розділ 3 Технічне обслуговування трансмісії.....	40
3.1 Технічне обслуговування механічних трансмісій.....	40
3.2 Технічне обслуговування автоматичних трансмісій.....	44
3.3. Діагностика трансмісії автомобіля	48
3.4 Безпека виконання робіт та типові виробничі помилки	51
Тести до розділу 1	57
Список використаної літератури.....	60

Технічне обслуговування трансмісії автомобілів

ПЕРЕДМОВА

Трансмісія є однією з найважливіших систем автомобіля, що забезпечує передавання крутного моменту від двигуна до ведучих коліс, зміну тягових характеристик і формування режимів руху транспортного засобу. Від її технічного стану безпосередньо залежать динамічні показники автомобіля, економічність, безпечність експлуатації та довговічність усіх силових агрегатів. Саме тому вивчення будови, принципів роботи та методів технічного обслуговування трансмісії посідає ключове місце у професійній підготовці майбутніх фахівців автомобільної галузі. Мета цього навчального посібника – надати здобувачам освіти чіткі, доступні та водночас науково обґрунтовані знання щодо пристрою, типових несправностей і технології технічного обслуговування механічних та автоматичних трансмісій автомобілів. Посібник охоплює повний комплекс питань: від основ роботи зчеплення, коробок передач, головної передачі, диференціала та приводів коліс до сучасних систем автоматичних коробок, варіаторів, роботизованих трансмісій.

Структура матеріалу логічно побудована таким чином, щоб забезпечити поступове ускладнення знань: від базових елементів трансмісії до високотехнологічних систем, що активно застосовуються у сучасних автомобілях.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА БУДОВА ТРАНСМІСІЇ АВТОМОБІЛЯ

1.1 Призначення та класифікація трансмісії автомобіля



Трансмісія автомобіля – сукупність механізмів, призначених для передавання крутного моменту від двигуна до ведучих коліс із необхідною зміною його величини та напрямку.

Вона забезпечує можливість плавного початку руху, розгону автомобіля, подолання підйомів, рух заднім ходом, а також відключення двигуна від ходової частини під час зупинки. Важливою функцією трансмісії є узгодження режимів роботи двигуна з умовами руху, що забезпечує оптимальні тягові характеристики, економічність та зниження навантаження на елементи ходової системи.

До основних складових трансмісії належать зчеплення, коробка передач (механічна, автоматична, варіаторна або роботизована), карданна передача, головна передача, диференціал і приводні вали. Конкретний склад залежить від конструкції автомобіля та типу приводу – переднього, заднього або повного. Вибір компоновки визначає особливості керованості, економічності, плавності руху та технічного обслуговування.

За типом приводу розрізняють передньопривідні, задньопривідні та повнопривідні трансмісії. Передньопривідна схема у сучасних легкових автомобілях є найбільш поширеною через компактність і економічність. У таких автомобілях двигун та коробка передач зазвичай розміщуються поперечно, а диференціал інтегрований у картер коробки. Крутний момент передається безпосередньо на передні колеса через приводні вали та шарніри рівних кутових швидкостей. Така схема забезпечує зменшення маси автомобіля, зручність конструювання та кращу керованість на сухих

Технічне обслуговування трансмісії автомобілів

дорогах. Водночас вона створює підвищені навантаження на передні шини й шарніри, а також може призводити до паразитних моментів на кермі під час інтенсивного розгону. Види трансмісій автомобілів за типом приводу показано на рисунку 1:

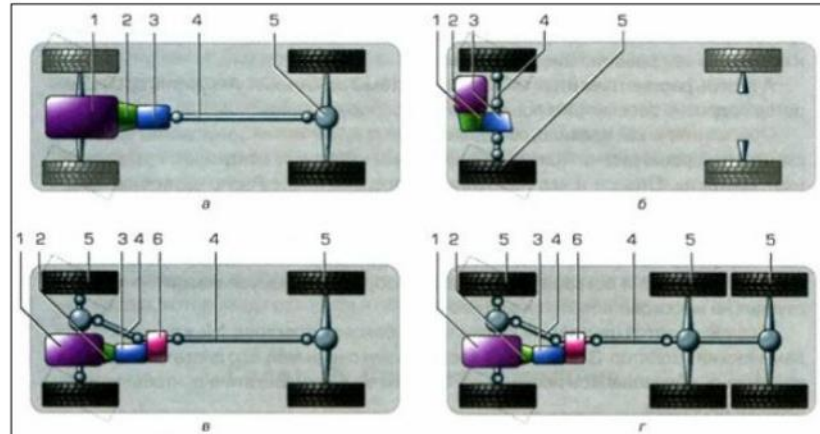


Рисунок 1 – Види трансмісій за типом приводу:

а – задньопривідний автомобіль; б – передньопривідний автомобіль;
в – повнопривідний автомобіль 4x4; г – повнопривідний автомобіль 6x6.

Задньопривідна трансмісія традиційно застосовується у вантажних автомобілях, позашляховиках та частині легкових моделей. У цьому випадку двигун і коробка передач розташовані спереду, а передавання моменту на задні колеса здійснюється через карданну передачу, головну передачу та диференціал. Така компоновка забезпечує кращий розподіл маси, високу надійність і стійкість при буксируванні або транспортуванні важких вантажів. Проте присутність карданного валу ускладнює компонування салону і збільшує масу автомобіля.



Повнопривідні трансмісії (AWD/4WD) застосовуються в автомобілях підвищеної прохідності, кросоверах та позашляховиках. Вони можуть бути постійними або такими, що підключаються за необхідності. У системах

Технічне обслуговування трансмісії автомобілів

постійного повного приводу крутний момент розподіляється між осями через міжосьовий диференціал.

У трансмісіях типу Part-time передній привід підключається водієм лише за певних умов, що забезпечує кращу прохідність на бездоріжжі. Сучасні автоматично керовані системи (On-demand AWD) використовують електронно-керовані муфти, які миттєво підключають другий міст у разі пробуксовування ведучих коліс. Перевагою повного приводу є підвищена стійкість і безпека руху на слизьких дорогах, хоча така система є більш складною, важкою та потребує ретельнішого технічного обслуговування.

Таким чином, призначення трансмісії полягає не лише в передаванні крутного моменту, але й у забезпеченні адаптивності автомобіля до різних режимів руху. Різні схеми трансмісій – передньопривідна, задньопривідна і повнопривідна – мають власні конструктивні особливості, переваги та обмеження. Їх розуміння є основою для якісного технічного обслуговування, діагностики та ремонту автомобілів у майбутній професійній діяльності здобувачів освіти.



Питання для самоконтролю:

1. Яке основне призначення трансмісії автомобіля?
2. Які механізми входять до складу трансмісії легкового автомобіля?
3. У чому полягають конструктивні особливості передньопривідної трансмісії?
4. Які переваги та недоліки має задньопривідна схема?
5. Чим відрізняється постійний повний привід (Full-time AWD) від підключаємого (Part-time 4WD)?
6. Які типи коробок передач застосовуються у сучасних автомобілях?

Технічне обслуговування трансмісії автомобілів

7. Які особливості передавання крутного моменту у схемах з повним приводом?
8. Як вибір типу трансмісії впливає на експлуатаційні характеристики автомобіля?

1.2 ЗЧЕПЛЕННЯ: БУДОВА, ПРИНЦИП РОБОТИ, ТИПОВІ НЕСПРАВНОСТІ



Зчеплення – ключовий елемент трансмісії транспортного засобу, що забезпечує передавання крутного моменту від двигуна до коробки передач і далі до ведучих коліс. Основним його завданням є можливість короткочасного роз'єднання двигуна та трансмісії для плавного перемикування передач, зупинки автомобіля без вимкнення двигуна та захисту всіх елементів трансмісії від перевантажень.

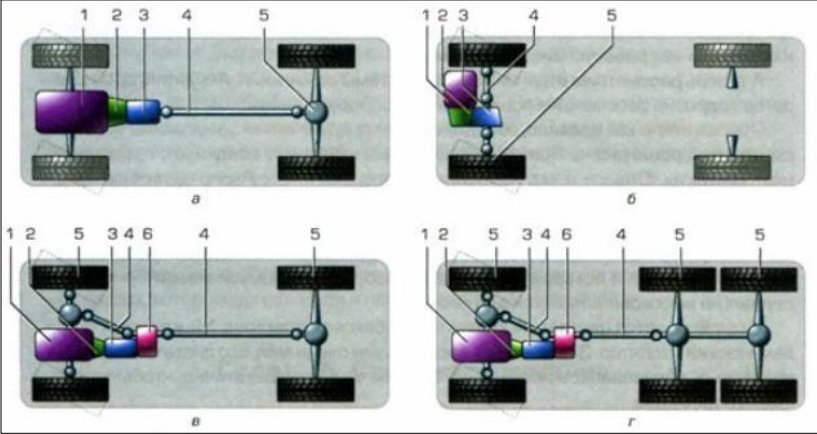
Робота зчеплення ґрунтується на терті між маховиком, диском зчеплення та натискним диском, завдяки чому забезпечується необхідне передавання крутного моменту.

Класичне фрикційне зчеплення, найпоширеніше в легкових автомобілях, складається з маховика, який жорстко з'єднаний із колінчастим валом двигуна, диска зчеплення з фрикційними накладками та демпферними пружинами, кошика зчеплення з натискним диском і діафрагмовою пружиною, а також вижимного підшипника, що передає зусилля від педалі до пружини. Коли водій натискає на педаль, вижимний підшипник розмикає діафрагмову пружину, і диск зчеплення втрачає контакт із маховиком, що дозволяє перемикувати передачі без пошкодження зубчастих механізмів.

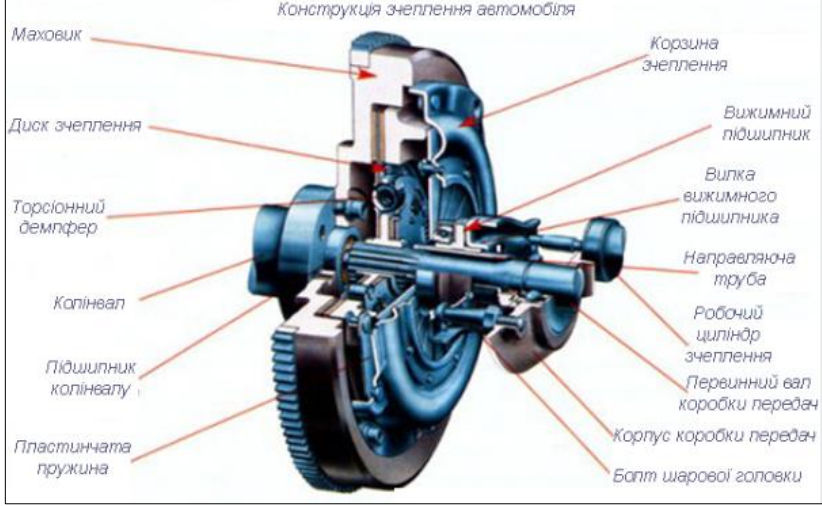
Існує декілька типів зчеплень, які відрізняються конструкцією та принципами роботи. Найпоширенішим є фрикційне зчеплення, що забезпечує плавну роботу і найчастіше виконується в

ДОДАТОК Б
(Обов'язковий)

Таблиця Б.1 – Зміст дидактичних одиниць навчального матеріалу з теми
«Технічне обслуговування трансмісії автомобілів»

№ ДО	Назва дидактичної одиниці	Зміст дидактичної одиниці
1	2	3
ДО1	Призначення та класифікація трансмісії автомобіля	<p>До основних складових трансмісії належать зчеплення, коробка передач (механічна, автоматична, варіаторна або роботизована), карданна передача, головна передача, диференціал і приводні вали. Конкретний склад залежить від конструкції автомобіля та типу приводу: переднього, заднього або повного. Вибір компоновки визначає особливості керуваності, економічності, плавності руху та технічного обслуговування.</p> <p>За типом приводу розрізняють передньопривідні, задньопривідні та повнопривідні трансмісії. Передньопривідна схема у сучасних легкових автомобілях є найбільш поширеною через компактність і економічність. У таких автомобілях двигун та коробка передач зазвичай розміщуються поперечно, а диференціал інтегрований у картер коробки. Крутний момент передається безпосередньо на передні колеса через приводні вали та шарніри рівних кутових швидкостей. Така схема забезпечує зменшення маси автомобіля, зручність компонування та кращу керуваність на сухих дорогах. Водночас вона створює підвищені навантаження на передні шини й шарніри, а також може призводити до паразитних моментів на кермі під час інтенсивного розгону. Види трансмісій автомобілів за типом приводу показано на рисунку 1:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Рисунок 1 – Види трансмісій за типом приводу: а – задньопривідний автомобіль; б – передньопривідний автомобіль; в – повнопривідний автомобіль 4х4; г – повнопривідний автомобіль 6х6.</p> <p>Задньопривідна трансмісія традиційно застосовується у вантажних автомобілях, позашляховиках та частині легкових моделей. У цьому випадку двигун і коробка передач розташовані спереду, а передавання моменту на задні колеса здійснюється через карданну</p>

		<p>передачу, головну передачу та диференціал. Така компоновка забезпечує кращий розподіл маси, високу надійність і стійкість при буксируванні або транспортуванні важких вантажів. Проте присутність карданного валу ускладнює компонування салону і збільшує масу автомобіля.</p> <p>У трансмісіях типу Part-time передній привід підключається водієм лише за певних умов, що забезпечує кращу прохідність на бездоріжжі. Сучасні автоматично керовані системи (On-demand AWD) використовують електронно-керовані муфти, які миттєво підключають другий міст у разі пробуксовування ведучих коліс. Перевагою повного приводу є підвищена стійкість і безпека руху на слизьких дорогах, хоча така система є більш складною, важкою та потребує ретельнішого технічного обслуговування.</p> <p>Таким чином, призначення трансмісії полягає не лише в передаванні крутного моменту, але й у забезпеченні адаптивності автомобіля до різних режимів руху. Різні схеми трансмісій – передньопривідна, задньопривідна і повнопривідна – мають власні конструктивні особливості, переваги та обмеження. Їх розуміння є основою для якісного технічного обслуговування, діагностики та ремонту автомобілів у майбутній професійній діяльності здобувачів освіти.</p>
ДО2	Зчеплення: будова, принцип роботи, типові несправності	<p>Робота зчеплення ґрунтується на терті між маховиком, диском зчеплення та натискним диском, завдяки чому забезпечується необхідне передавання крутного моменту.</p> <p>Класичне фрикційне зчеплення, найпоширеніше в легкових автомобілях, складається з маховика, який жорстко з'єднаний із колінчастим валом двигуна, диска зчеплення з фрикційними накладками та демпферними пружинами, кошика зчеплення з натискним диском і діафрагмовою пружиною, а також вижимного підшипника, що передає зусилля від педалі до пружини. Коли водій натискає на педаль, вижимний підшипник розмикає діафрагмову пружину, і диск зчеплення втрачає контакт із маховиком, що дозволяє перемикає передачі без пошкодження зубчастих механізмів.</p> <p>Існує декілька типів зчеплень, які відрізняються конструкцією та принципами роботи. Найпоширенішим є фрикційне зчеплення, що забезпечує плавну роботу і найчастіше виконується в однодисковому варіанті. У спортивних або важких транспортних засобах застосовують дводискові та багатодискові модифікації, які здатні витримувати більші навантаження. Гідравлічне зчеплення використовує рідину для передавання зусилля й забезпечує плавність натискання педалі, хоча його конструкція є більш складною. Конструкцію фрикційного зчеплення автомобіля показано на рисунку 2:</p>

		<p style="text-align: center;"><i>Конструкція зчеплення автомобіля</i></p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 2 – Фрикційне зчеплення автомобіля</p> <p>Відцентрове зчеплення характерне для мототехніки та малогабаритних машин: воно спрацьовує автоматично при збільшенні обертів двигуна. У гібридних та електричних автомобілях можуть застосовуватися електромагнітні зчеплення, які працюють за рахунок електричного струму та забезпечують високу точність керування. Автоматичні системи зчеплення поєднуються з трансмісіями типу АМТ або роботизованими коробками передач і забезпечують простоту та комфорт у керуванні транспортним засобом.</p> <p>Правильна експлуатація та своєчасне обслуговування зчеплення мають вирішальне значення для його ресурсу. Під час руху водію слід уникати різких стартів, пробуксовування та звички тримати ногу на педалі, що призводить до передчасного зносу накладок. У гідравлічних приводах необхідно регулярно перевіряти рівень робочої рідини та стежити за станом ущільнювачів і трубопроводів. У системах із тросовим приводом важливо контролювати цілісність і легкість ходу троса.</p> <p>Планове технічне обслуговування передбачає заміну зношених фрикційних накладок, перевірку стану вижимного підшипника, натискного диска та діафрагмової пружини. При появі запаху гару, вібрацій або інших характерних симптомів необхідно провести діагностику і при потребі виконати регулювання або ремонт. Використання якісних комплектуючих і дотримання технічних рекомендацій дозволяє значно продовжити строк служби вузла.</p> <p>Таким чином, зчеплення є важливою складовою трансмісії, що забезпечує плавність керування, безпеку роботи та ефективне функціонування автомобіля в різних умовах. Глибоке розуміння його конструкції, принципів роботи та типових несправностей допомагає майбутнім фахівцям своєчасно проводити обслуговування, правильно діагностувати відхилення та запобігати дорогим ремонтам роботи.</p>
ДОЗ	Механічна коробка передач	<p>Механічна коробка передач (МКПП) є одним із найпоширеніших агрегатів трансмісії, що забезпечує зміну величини та напрямку крутного моменту, який надходить від двигуна до ведучих коліс. Основне її призначення полягає в узгодженні частоти обертання колінчастого вала з умовами руху автомобіля. Завдяки роботі коробки передач автомобіль може працювати на різних швидкостях, долати підйоми, виконувати маневри та рухатися заднім ходом, не перевантажуючи двигун.</p> <p>Будова механічної коробки передач є порівняно простою та надійною, що пояснює її широке застосування в легкових і вантажних</p>

автомобілях. Основними елементами МКПП є первинний вал, що отримує крутний момент від зчеплення; вторинний вал, який передає момент до головної передачі; проміжний вал із набором шестерень; система синхронізаторів; механізм перемикання передач; картер, у якому розміщено всі деталі та мастило. Шестерні, що розташовані на валах, постійно знаходяться в зачепленні, але лише деякі з них у кожний момент часу передають крутний момент – відповідно до вибраної передачі. Для перемикання використовуються синхронізатори, які вирівнюють швидкість обертання шестерень перед їх з'єднанням, завдяки чому водій може плавно та безшумно вмикати передачі. Приклад двовальної МКПП показано на рисунку 3:

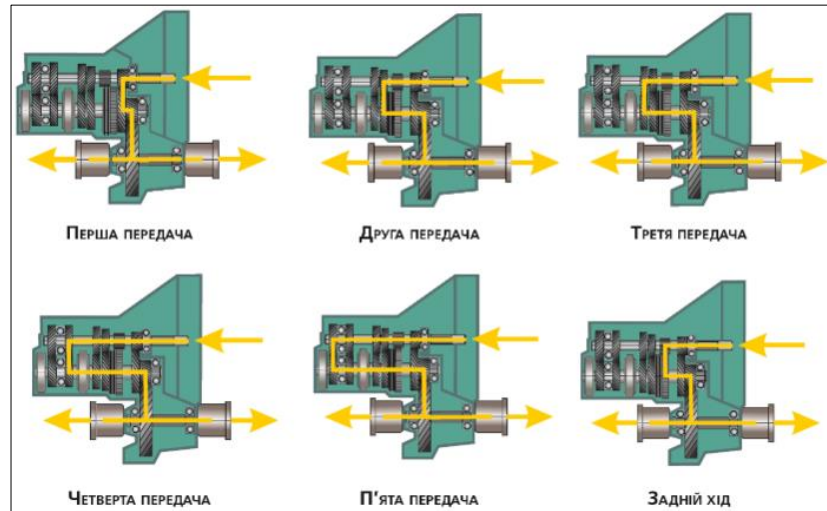


Рисунок 3 – Двовальна МКПП

Технічне обслуговування механічної коробки передач передбачає контроль рівня та стану трансмісійного мастила, своєчасну його заміну, перевірку герметичності сальників і прокладок, огляд стану механізму перемикання передач та троса або тяг керування, якщо вони використовуються. Важливо стежити за відсутністю сторонніх шумів, вібрацій і утрудненого перемикання, оскільки ці ознаки можуть вказувати на зношення синхронізаторів, підшипників або шестерень. Регулярна профілактика запобігає серйозним відмовам і збільшує ресурс агрегату.

Серед найпоширеніших несправностей МКПП можна назвати вибивання передачі, яке свідчить про зношення механізму фіксації або синхронізатора; утруднене або «жорстке» перемикання, що зазвичай пов'язане з проблемами синхронізаторів або недостатнім рівнем мастила; сторонні шуми, які виникають у разі зношення підшипників чи шестерень; протікання мастила через пошкоджені сальники. Іноді спостерігається підвищений нагрів картеру, що є ознакою низького рівня мастила або тривалого навантаження. Вчасна діагностика та усунення цих симптомів дозволяє уникнути складного ремонту, який передбачає розбирання коробки передач.

Таким чином, механічна коробка передач є надійним, довговічним і відносно простим у конструкції агрегатом, який виконує важливу роль у роботі автомобіля. Розуміння принципів її роботи, знання ознак несправностей і своєчасне обслуговування дозволяє забезпечити ефективну та безпечну експлуатацію транспортного засобу.

ДО4

Автоматичні трансмісії

Автоматичні трансмісії стали невід'ємною частиною сучасних автомобілів, оскільки забезпечують комфортне керування, плавність роботи та оптимальне використання потужності двигуна. На відміну від механічних коробок передач, де водій самостійно керує перемиканням,

автоматичні системи здійснюють вибір передачі електронікою або гідравлікою залежно від умов руху. Існує декілька основних типів автоматичних трансмісій: класичні гідротрансформаторні АКПП, варіаторні трансмісії CVT, роботизовані коробки передач та подвійні зчеплення DSG. Кожен тип має свої конструктивні особливості, принципи роботи та специфічні вимоги до технічного обслуговування.

Класична автоматична коробка передач (АКПП) базується на використанні гідротрансформатора та планетарних передач. Гідротрансформатор виконує функцію зчеплення та забезпечує плавне передавання крутного моменту за рахунок взаємодії насоса, турбіни та статора через потік трансмісійної рідини. Він поглинає ривки, компенсує нерівномірність обертів і дозволяє автомобілю рушати без перегазовки. Планетарні ряди, що складаються з сонячної шестерні, сателітів і вінця, забезпечують зміну передатних чисел. Їхня будова дозволяє отримувати декілька передач у компактному корпусі та перемикає їх майже непомітно для водія. Електронно-гідравлічний блок керування аналізує дані датчиків та обирає оптимальний момент перемикання передачі, спеціальна рідина ATF одночасно виконує роль мастила, гідравлічного робочого середовища та охолоджувача.

Класична АКПП зображена на рисунку 4:

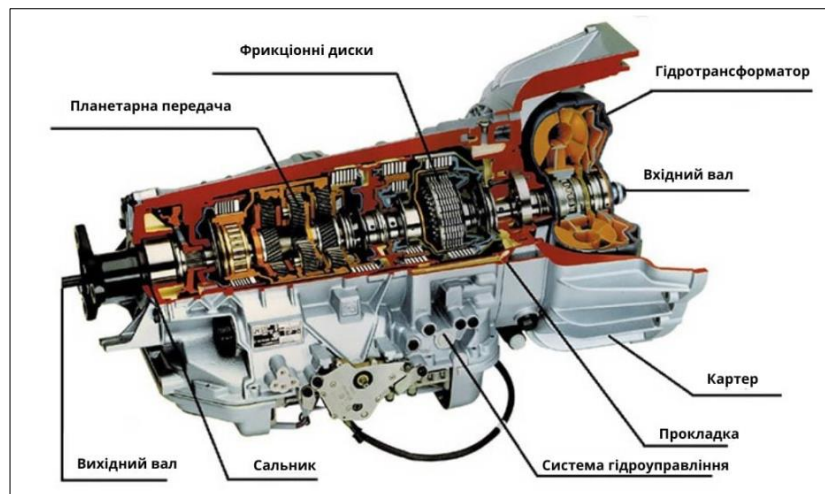


Рисунок 4 – Класична АКПП

Варіаторні трансмісії (CVT) мають принципово іншу будову та працюють без фіксованої кількості передач. Вони складаються з двох конусних шківів, з'єднаних металевим або сегментним ремнем. Зміна робочого діаметра шківів дозволяє плавно змінювати передатне число, забезпечуючи рівномірне прискорення і найоптимальніші оберти двигуна. Завдяки цьому автомобіль з CVT часто демонструє економнішу витрату пального та відсутність ривків під час руху, проте ремінь варіатора має обмежений ресурс і потребує використання спеціальної рідини, відмінної від ATF у класичних коробках. Варіаторна КПП (CVT) показана на рисунку 5:



Рисунок 5 – Варіаторна КПП (CVT)

Роботизовані коробки передач є модифікацією механічної трансмісії, в якій функції зчеплення та перемикання виконують електромеханічні або гідравлічні сервоприводи. Такі коробки мають невелику масу, високу економічність, але можуть працювати ривками, особливо на низьких швидкостях. Сучасним удосконаленим варіантом роботизованої трансмісії є коробка з подвійним зчепленням, відома як DSG. У ній встановлено два зчеплення – окремо для парних і непарних передач, що дозволяє перемикаєти їх практично без розриву потоку потужності. DSG забезпечує дуже швидке перемикання передач, високу ефективність і комфорт, однак має складніший механізм і чутлива до якості мастила та стану зчеплень.

Технічне обслуговування автоматичних трансмісій має ключове значення для їхнього ресурсу та надійності. Незалежно від типу коробки, необхідно регулярно контролювати рівень та стан трансмісійної рідини, адже саме вона забезпечує мастило, охолодження та роботу гідравлічних систем. У гідротрансформаторних АКПП рекомендована періодична заміна ATF, промивання фільтра або його заміна залежно від конструкції. У варіаторах CVT потрібно використовувати лише спеціальну рідину, оскільки неправильний склад змащення призводить до швидкого зношення ременя та шківів. Коробки DSG потребують своєчасної заміни мастила в гідравлічному блоку (мехатроніку) та інколи заміни комплекту зчеплень. Важливим аспектом є уникнення перегріву коробки передач, оскільки висока температура є основним чинником виходу з ладу автоматичних трансмісій.

ДО5

Карданна
передача та
шарніри

Карданна передача та шарніри є важливими елементами трансмісії автомобіля, оскільки забезпечують передавання крутного моменту між агрегатами, розташованими під різними кутами та на різних відстанях. У задньопривідних і повнопривідних автомобілях карданний вал передає обертання від коробки передач або роздавальної коробки до ведучого мосту. Конструкція карданного валу складається з порожнистої труби, карданних шарнірів і, за необхідності, проміжної опори. Така будова дає змогу компенсувати коливання та зміни положення агрегатів, пов'язані з роботою підвіски чи нерівностями дороги.

Карданний шарнір показано на рисунку 6:



Рисунок 6 – Карданний шарнір

Для приводів коліс сучасних легкових автомобілів частіше використовуються шарніри рівних кутових швидкостей (ШРКШ), які забезпечують плавне та рівномірне передавання крутного моменту незалежно від кута між валами. Це особливо важливо для передніх керованих коліс, де шарнір повинен працювати у широкому діапазоні кутів і при цьому зберігати стабільність та безударність роботи.

ШРКШ поділяються на внутрішні та зовнішні. Внутрішні шарніри компенсують зміну довжини приводу під час роботи підвіски, тоді як зовнішні передають обертання на колеса під час їх повороту. Кожен ШРКШ працює у напружених умовах і потребує якісного змащування, яке утримується завдяки герметичному пильовику. Пошкодження цього пильовика призводить до швидкого потрапляння пилу, води та бруду в шарнір, що спричиняє абразивний знос і вихід вузла з ладу. Шарнір рівних кутових швидкостей показано на рисунку 7:

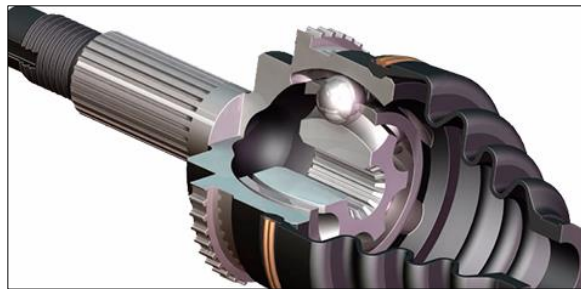


Рисунок 7 – Шарнір рівних кутових швидкостей

Одним із важливих аспектів експлуатації карданної передачі є балансування валу. Навіть невеликий дисбаланс спричиняє появу вібрацій, шумів та прискорений знос підшипників і опор. Балансування виконується на спеціальних стендах, де визначають масові нерівномірності валу й коригують їх за допомогою вантажів. Порушення балансування може бути результатом ударів, деформації труби, зношення хрестовин або неправильного складання після ремонту.

Таким чином, карданна передача та шарніри, зокрема шарніри рівних кутових швидкостей, є важливими компонентами трансмісії, що забезпечують безперервне та стабільне передавання крутного моменту. Від їхнього технічного стану залежить надійність роботи автомобіля, плавність руху і довговічність трансмісійних механізмів. Регулярний контроль мастила, герметичності пильовиків, балансування та

		<p>відсутності люфту є основою для безпечної та ефективної експлуатації транспортного засобу.</p> <p>У сучасних автомобілях найпоширенішими є дві конструкції: конічні та гіпоїдні зубчасті пари. Конічні передачі застосовуються в тих випадках, коли осі валів перетинаються. Вони забезпечують рівномірне передавання крутного моменту, однак мають обмежений ресурс під високими навантаженнями.</p> <p>Гіпоїдні передачі використовуються значно частіше, оскільки їхні осі перетинаються не в одній точці, а зміщені. Завдяки цьому зубчастий контакт є більш ковзним, що дозволяє розташовувати карданний вал нижче, покращувати компоновку та знижувати рівень шуму. Гіпоїдні пари відзначаються високою вантажопідйомністю та довговічністю, але водночас потребують точного регулювання та застосування спеціальних мастил. Дану пару показано на рисунку 8:</p> <div data-bbox="742 667 1284 1131" data-label="Image"> </div> <p>Рисунок 8 – Гіпоїдна передача</p> <p>Однією з найважливіших умов правильної роботи головної передачі є точне регулювання зазорів між зубчастими колесами. Неправильно відрегульований боковий зазор або неправильна глибина зачеплення можуть призвести до підвищеного шуму, перегрівання, нерівномірного зношення зубців, а в критичних випадках – до руйнування пари. Регулювання здійснюється за допомогою регулювальних прокладок, гайок або ексцентриків залежно від конструкції моста. У процесі регулювання обов'язково контролюється величина зазору, правильність плями контакту та натяг підшипників.</p> <p>Масильно-охолоджувальні вимоги до головної передачі є особливо жорсткими, оскільки в зоні зубчастого зачеплення виникають високі тиски та значні температурні навантаження. Для гіпоїдних передач необхідно використовувати спеціальні гіпоїдні мастила з підвищеною протизадірною здатністю та стійкістю до окиснення. Мастило в картері головної передачі не лише змащує зуби та підшипники, а й відводить тепло, запобігаючи перегріванню. Його рівень і стан повинні регулярно контролюватися, адже витік навіть невеликої кількості мастила може призвести до швидкого зносу зубчастої пари. При технічному обслуговуванні перевіряють герметичність сальників, чистоту сапуна та відсутність металевої стружки в мастилi.</p> <p>Таким чином, головна передача є важливою частиною силової передачі автомобіля, а правильне регулювання, своєчасна заміна мастила та контроль технічного стану є основою її довговічної та надійної роботи. Розуміння принципів роботи гіпоїдних і конічних пар</p>
--	--	--

		<p>дозволяє майбутнім фахівцям професійно виконувати діагностику та обслуговування автомобільних трансмісій.</p>
ДО7	Диференціал та його різновиди	<p>Для усунення цього недоліку застосовуються диференціали підвищеного тертя, відомі як LSD (Limited Slip Differential). Основна ідея LSD полягає в обмеженні різниці кутових швидкостей між колесами, що дає можливість передати більший крутний момент на колесо з кращим зчепленням з дорогою. Існує кілька типів LSD: фрикційні (дискові), в'язкі, торсен та електронно-керовані системи блокування.</p> <p>Фрикційні LSD використовують пакети фрикційних дисків, які спрацьовують при різкій різниці обертів між колесами, створюючи додатковий момент тертя. В'язкі муфти працюють на основі кремнійорганічної рідини, що збільшує опір потоку за підвищення швидкості обертання. Система Torsen використовує косозубі шестерні та черв'ячні передачі, що забезпечують автоматичний розподіл моменту без застосування фрикційних поверхонь. Сучасні електронні LSD реалізуються через систему ABS/ESP, що підгальмує колесо, яке пробуксовує, і тим самим забезпечує кращий розподіл тяги. Диференціал LSD показано на рисунку 9.</p> <div data-bbox="823 797 1275 1218" data-label="Image"> </div> <p>Рисунок 9 – Диференціал LSD</p> <p>Диференціали, як і інші елементи трансмісії, піддаються зносу та можуть виходити з ладу. Найпоширенішими несправностями є підвищений шум, що з'являється через неправильне зачеплення або зношення зубців сателітів; утворення люфтів в підшипниках корпусу; пробуксовування LSD при зношених фрикційних дисках; перегрівання через недостатню кількість мастила або забруднення мастильної рідини. Виявлення таких ознак потребує своєчасної діагностики: перевірки люфтів півосей, контролю плями контакту, стану підшипників та якості мастила. Несправності ігнорувати не можна, оскільки вони швидко прогресують і можуть призвести до повного руйнування зубчастих механізмів.</p> <p>Таким чином, диференціал забезпечує стабільність руху та плавність проходження поворотів, а системи підвищеного тертя значно покращують тягові властивості автомобіля на складних покриттях. Розуміння його будови, принципу роботи та різновидів дозволяє якісно проводити обслуговування трансмісії, діагностувати несправності та запобігати дорогим ремонтам.</p>

Д08	Приводи коліс	<p>Приводи передніх і задніх коліс є важливими елементами трансмісії автомобіля, оскільки саме вони забезпечують передавання крутного моменту від диференціала до ведучих коліс, незалежно від положення підвіски чи кута повороту коліс. У конструкції приводів передніх коліс найважливішу роль відіграють піввісі та шарніри рівних кутових швидкостей (ШРКШ), які забезпечують плавну та безударну роботу трансмісії. Піввісь являє собою вал, що передає момент від диференціала до колеса. На передньопривідних автомобілях піввісі працюють у складних умовах, оскільки постійно змінюють своє положення під дією нерівностей дороги та поворотів керованих коліс.</p> <p>ШРКШ поділяються на внутрішні та зовнішні. Внутрішній шарнір зазвичай має конструкцію, що дозволяє компенсувати зміну довжини приводу під час роботи незалежної підвіски. Він забезпечує поступальний рух піввісі та передає крутний момент без ривків. Зовнішній ШРКШ, розміщений ближче до колеса, працює під більшими кутами, оскільки повинен забезпечувати обертання керованих коліс при повороті. Його конструкція забезпечує рівність кутових швидкостей ведучого та веденого валів, що запобігає вібраціям і ударам у трансмісії під час руху.</p> <p>Шарнір рівних кутових швидкостей показано на рисунку 10:</p> <div data-bbox="751 864 1273 1272" data-label="Image"> </div> <p>Рисунок 10 – Шарнір рівних кутових швидкостей</p> <p>Коректна робота приводів значною мірою залежить від стану пильовиків, які захищають ШРКШ від пилу, вологи та абразивних частинок. Розрив або навіть невелика тріщина пильовика призводить до втрати мастила й швидкого пошкодження шарніра. Мастило в ШРКШ має спеціальний склад, здатний працювати під високим тиском і температурами, тому його стан критично важливий. Під час діагностики визначають герметичність пильовиків, відсутність люфтів у шарнірах, рівномірність обертання та стан кріплення піввісей. Поява характерного хрускоту при повороті є ознакою зношення зовнішнього ШРКШ, а вібрації при русі можуть свідчити про деформацію піввісі або несправність внутрішнього шарніра.</p> <p>Приводи задніх коліс у повнопривідних автомобілях мають схожу конструкцію, але працюють під меншими кутами, оскільки задні колеса не керовані. Їх внутрішні шарніри передають момент від заднього диференціала, а зовнішні – до маточин коліс. У випадку автомобілів із залежною задньою підвіскою приводи можуть передавати лише обертання, не компенсуючи зміну довжини, тоді як у незалежних підвісках застосовуються ШРКШ із можливістю осьового руху.</p> <p>Технічне обслуговування приводів передбачає регулярний огляд пильовиків, перевірку наявності мастила, виявлення люфтів та контроль стану стопорних кілець, кріплень і шліцьових з'єднань. Під час обслуговування важливо очищати вузли від забруднень, перевіряти</p>
-----	---------------	--

		<p>стійкість до корозії та своєчасно замінювати пошкоджені елементи. При виявленні тріщин пильовика мастило замінюється повністю, а сам шарнір ретельно промивається. Якщо робота шарніра супроводжується ударами, клацаннями або заклинюванням, необхідна його повна заміна.</p>
ДО9	Технічне обслуговування механічних трансмісій	<p>Технічне обслуговування механічних трансмісій є одним із ключових чинників, що забезпечують надійну, безпечну і економічну експлуатацію автомобіля. На відміну від автоматичних коробок, механічні трансмісії мають простішу конструкцію, проте саме це не робить їх менш вимогливими до контролю технічного стану. Усі вузли – коробка передач, головна передача, диференціал, карданна передача або приводи – працюють під навантаженням, зазнають комбінованої дії крутного моменту, ударних навантажень, температурних коливань та абразивного зношення. Тому регулярне технічне обслуговування є необхідним для підтримання їхнього ресурсу та працездатності.</p> <p>Однією з базових операцій технічного обслуговування є перевірка рівня та стану трансмісійної оливи. Механічні коробки передач і головні передачі працюють у режимі постійного тертя зубчастих поверхонь, що вимагає наявності мастила з високими протизадирними властивостями. Під час роботи агрегатів олива не лише зменшує тертя, а й відводить тепло, зменшує шум та забезпечує захист поверхонь від корозії. Зниження рівня оливи навіть на невеликий відсоток може викликати перегрівання, пошкодження синхронізаторів, підшипників і шестерень. Через це при ТО необхідно перевіряти герметичність сальників, ущільнень і контрольних пробок. Якщо в оливі виявляються частинки металу, це часто є ознакою початкових стадій руйнування підшипників або зубців шестерень.</p> <p>Окрему увагу приділяють кольору й консистенції оливи. Свіжа трансмісійна олива має характерний запах та однорідну структуру, без домішок і помутнінь. Темна олива з запахом гару вказує на перегрівання трансмісії, а наявність води або емульсії – на порушення герметичності сапуна або сальника. При виявленні таких дефектів мастило необхідно замінювати, а вузол – додатково діагностувати.</p> <p>Важливим напрямом технічного обслуговування є діагностика шумів і вібрацій, що виникають у трансмісії під час руху. Шуми можуть проявлятися у вигляді виття, гулу, свисту або стукоту. Виття при розгоні зазвичай пов'язане з зношенням підшипників первинного або вторинного валу коробки передач. Гул, що з'являється при русі накатом, може свідчити про проблеми з головною передачею або неправильне регулювання гіпоїдної пари. Стукіт при різкому натисканні на акселератор часто пов'язаний із збільшеним люфтом у шліцьових з'єднаннях, хрестовинах або диференціалі. Вібрації є не менш важливим діагностичним симптомом: вони можуть сигналізувати про дисбаланс карданного валу, пошкодження хрестовин, деформацію піввісей або нерівномірне зачеплення зубчастих коліс.</p> <p>Діагностика трансмісії на підйомнику є невід'ємним етапом технічного обслуговування. Під час цього огляду механік має можливість оцінити стан усіх зовнішніх елементів трансмісії, перевірити наявність підтікання мастила, визначити люфти в карданних шарнірах, піввіссях та опорах. Особливу увагу звертають на стан подушок опор двигуна та коробки передач: їх зношення може викликати зміщення агрегатів, що призводить до ударних навантажень і додаткових вібрацій у трансмісії. Також перевіряють роботу сапуна – вентиляційного елемента, який відводить надлишкові гази з картера;</p>

		<p>забитий сапун підвищує тиск у картері трансмісії та спричиняє витоки оливи.</p> <p>Огляд механічної трансмісії автомобіля під час технічного обслуговування на підйомнику показано на рисунку 11:</p>  <p>Рисунок 11 – Огляд механічної трансмісії автомобіля</p> <p>Важливим етапом обслуговування є перевірка стану приводів коліс, пильовиків ШРКШ та кріплень. Розірваний пильовик може призвести до потрапляння бруду в шарнір і його швидкого виходу з ладу. На підйомнику перевіряють відсутність люфту у внутрішніх і зовнішніх шарнірах, стан шлицьових з'єднань та рівномірність обертання приводів.</p> <p>Регулярне технічне обслуговування механічних трансмісій дозволяє не лише продовжити термін служби агрегатів, а й попередити їх аварійні виходи з ладу, що є особливо важливим у транспортних засобах із великою інтенсивністю експлуатації. Плановий огляд і своєчасна заміна оливи, діагностика шумів, балансування карданних валів, перевірка пильовиків та люфтів є основою стабільної та безпечної роботи трансмісії впродовж усього терміну служби автомобіля.</p>
ДО10	Технічне обслуговування автоматичних трансмісій	<p>Автоматичні трансмісії є складними багатофункціональними агрегатами, у яких поєднано гідравлічні, механічні та електронні системи. Тому технічне обслуговування таких коробок передач потребує особливої уваги, високої точності та використання спеціального обладнання. На відміну від механічних коробок, де основну роль відіграють шестерні та підшипники, автоматичні трансмісії працюють завдяки взаємодії фрикційних пакетів, клапанів, електромагнітів, датчиків, гідротрансформатора й комп'ютерного блока керування. Будь-яке відхилення у складі або характеристиках трансмісійної рідини, порушення тисків або некоректна робота електроніки можуть призвести до ривків, перегріву або навіть повного виходу коробки з ладу. Саме тому правильне технічне обслуговування автоматичних трансмісій має вирішальне значення для їх ресурсу.</p> <p>Основною процедурою обслуговування є своєчасна заміна трансмісійної рідини ATF (Automatic Transmission Fluid). Ця рідина одночасно виконує функції мастила, гідравлічного робочого середовища, охолоджувача та миючого компонента. У гідротрансформаторних АКПП ATF забезпечує передавання крутного моменту, у варіаторах – роботу металевого або сегментного ремня та шківів, а у коробках типу DSG – змащення механічної частини чи гідравлічну роботу мехатроніка. Через своє активне використання ATF піддається старінню, окисненню і забрудненню продуктами зносу. Свіжа рідина має червоний або янтарний колір, тоді як темна рідина або наявність запаху гару свідчать про перегрівання і втрату властивостей. Несвоєчасна заміна ATF призводить до підвищення температури</p>

всередині коробки, погіршення якості перемикавання та швидкого зносу фрикціонів.

Заміна ATF може бути частковою або повною. Часткова заміна дозволяє оновити лише ту частину рідини, яка знаходиться у піддоні коробки передач, тоді як у гідротрансформаторі та магістралях залишається стара рідина. Повна заміна виконується за допомогою спеціального стенда, який у режимі циркуляції витісняє стару рідину новою. Такий спосіб ефективніший, але потребує суворого дотримання технології та застосування рідини, повністю сумісної з конкретною моделлю трансмісії. Важливо пам'ятати, що різні типи коробок використовують різні типи ATF – універсальних рідин не існує. Доливання трансмісійної рідини ATF під час технічного обслуговування автоматичної коробки передач:



Рисунок 12 – Доливання трансмісійної рідини ATF під час технічного обслуговування автоматичної коробки передач

Під час заміни рідини обов'язково очищають або змінюють фільтр трансмісії. Деякі АКПП мають зовнішній змінний фільтр, інші – внутрішній сітчастий фільтр, який очищає рідину від частинок зносу фрикціонів та металевої стружки. Забитий фільтр створює перепади тиску в гідравлічній системі, що викликає ривки, пробуксовування або затримки перемикавання передач.

Для діагностики автоматичних трансмісій використовуються сучасні електронні сканери. Вони зчитують дані з блока керування АКПП: тиск у лінії, роботу електромагнітних клапанів, температуру рідини, коди помилок, параметри роботи гідротрансформатора та стан адаптацій. У складних випадках застосовують стенди для гідравлічного тестування гідроблоку, які дозволяють перевірити пропускну здатність каналів, роботу клапанів і величину тиску на різних режимах.

Під час технічного обслуговування автоматичних трансмісій важливо оцінювати стан піддону коробки передач: наявність великої кількості металевої стружки або фрикційного порошку є небезпечним сигналом про інтенсивне зношення. Стан магнітів у піддоні також дає уявлення про технічний стан коробки. Окрім цього, під час обслуговування перевіряють роботу охолоджувальної системи АКПП – теплообмінника або радіатора охолодження ATF. Перегрів трансмісії є однією з найпоширеніших причин виходу АКПП, CVT і DSG з ладу.

Правильне технічне обслуговування автоматичних трансмісій значно продовжує строк служби коробки та підвищує комфорт керування. Регулярна заміна ATF, очищення фільтрів, виконання адаптацій і використання діагностичних сканерів дозволяють уникнути більшості серйозних поломок і гарантують надійну роботу трансмісії впродовж усього періоду експлуатації автомобіля.

ДО11	Діагностика трансмісії автомобіля	<p>Діагностика трансмісії автомобіля є комплексом заходів, спрямованих на визначення технічного стану агрегатів, виявлення пошкоджень та попередження відмов під час експлуатації. Оскільки елементи трансмісії працюють під дією великих навантажень, зазнають динамічних ударів, температурних коливань і зносу деталей, своєчасна діагностика є ключовою умовою їх довговічності та надійності роботи. Вона включає застосування візуальних, інструментальних та комп'ютерних методів, кожен із яких дає змогу оцінити стан різних частин трансмісії – від коробки передач до диференціалу, приводів, головної передачі та карданних валів.</p> <p>Візуальна діагностика є початковим та обов'язковим етапом. Вона передбачає огляд корпусів трансмісійних агрегатів для виявлення механічних пошкоджень, тріщин, деформацій або підтікань мастила. На цьому етапі перевіряють стан сальників, прокладок, вентиляційних сапунів і контрольних пробок. Наявність слідів оливи на корпусі коробки передач або головної передачі свідчить про втрату герметичності, яка може призвести до критичного зниження рівня мастила. Не менш важливо оцінити стан пильовиків ШРКШ, хрестовин, опор карданного валу та кріплень трансмісії. Дефекти цих елементів часто стають причиною появи шумів, ривків та вібрацій під час руху.</p> <p>Інструментальна діагностика дає змогу отримати більш точну інформацію про стан внутрішніх елементів трансмісії. До неї належить вимірювання люфтів у шліцьових з'єднаннях, підшипниках і карданних шарнірах; контроль рівня та якості мастила; прослуховування трансмісії за допомогою стетоскопа або електронних датчиків. Аналіз мастила є одним з найважливіших способів інструментального контролю. Наявність у мастилі металевої стружки, блискучих частинок чи фрикційного порошку вказує на зношення шестерень, підшипників або фрикціонів. Визначення бокових зазорів у головній передачі та оцінка плями контакту зубців проводяться під час поглибленої діагностики. Неправильна пляма контакту є ознакою порушення регулювання й може призвести до підвищеного шуму, перегріву та прискореного зношення зубців.</p> <p>Сучасні автомобілі оснащені електронними системами керування трансмісією, тому комп'ютерна діагностика набуває все більшого значення. За допомогою діагностичних сканерів зчитуються дані з блока керування АКПП, варіатора або роботизованої коробки передач: робочий тиск у гідравлічній системі, температура ATF, положення клапанів, стан електромагнітів, адаптаційні параметри та коди помилок. Коробка, що працює з відхиленням від норми, може видавати затримки перемикання, пробуксовування, ривки або переходити в аварійний режим. Аналіз коду несправності дає змогу визначити, чи проблема пов'язана з механічною частиною, електронікою або забрудненням гідроблоку. Комп'ютерна діагностика також необхідна після проведення ремонту або заміни ATF, щоб переконатися у правильності параметрів роботи та виконати скидання або адаптацію коробки передач. Процес діагностики показано на рисунку 13.</p>
------	-----------------------------------	---



Рисунок 13 - Комп'ютерна діагностика автомобіля з використанням діагностичного обладнання

Типові ознаки несправностей трансмісії можуть проявлятися різними способами. Виття або гул при русі свідчать про зношення підшипників коробки передач або головної передачі. Хрускіт під час поворотів є ознакою несправності зовнішнього ШРКШ. Вібрації, що виникають при прискоренні, зазвичай пов'язані з дисбалансом карданного валу або деформацією піввісей. Ривки чи затримки під час перемикання передач можуть бути викликані забрудненням гідроблоку, недостатнім рівнем ATF або несправністю соленоїдів у автоматичній трансмісії. Плями мастила під автомобілем часто сигналізують про зношення сальників або перевищення тиску в картері через забитий сапун.

Комплексний підхід до діагностики трансмісії дозволяє своєчасно виявляти відхилення, попереджувати серйозні відмови та підвищувати безпеку руху. Поєднання візуального огляду, інструментальних методів і комп'ютерної діагностики забезпечує максимальну точність оцінки технічного стану агрегатів і дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо ремонту або подальшої експлуатації механізмів трансмісії.

ДО12

Безпека виконання робіт та типові виробничі помилки

Безпека виконання робіт під час технічного обслуговування та ремонту трансмісій автомобіля є одним із ключових аспектів професійної діяльності автомеханіка. Робота з агрегатами трансмісії пов'язана з дією значних мас, високої температури, мастильних матеріалів, деталей, що обертаються, а також використанням підйомного обладнання та спеціального інструменту. Недотримання вимог охорони праці не лише призводить до виробничих травм, а й може спричинити пошкодження вузлів трансмісії, що ускладнює ремонт або робить його неможливим. Тому важливо розуміти правила безпечної роботи та типові помилки, яких слід уникати.

Першочерговим завданням є використання індивідуальних засобів захисту. Працівник повинен працювати у спецодязі, захисному взутті з металевим підноском, рукавицях, що запобігають порізам і контакту зі змазками, та захисних окулярах. Особливо важливо використовувати окуляри під час роботи з картерними пробками, мастильними шлангами та при демонтажі вузлів, у яких зберігається залишковий тиск. Перед початком робіт необхідно переконатися, що автомобіль надійно встановлений, зафіксований стоянковим гальмом та додатковими протиоткатними упорами.

Безпечна робота з підйомниками є одним із найважливіших аспектів охорони праці. Автомобіль має бути встановлений на підйомник відповідно до рекомендацій виробника, із правильним розташуванням лап підйомника під силовими елементами кузова. Неприпустимо піднімати автомобіль зі зміщенням центру мас або зі зношеними гумовими опорами. Під час роботи

під піднятим автомобілем заборонено торкатися рухомих елементів трансмісії, запускати двигун без спеціального дозволу або залишати інструмент на рамах підйомника. Перед опусканням підйомника механік повинен візуально переконатися, що під автомобілем немає людей, інструментів або деталей.

У роботі з трансмісією важливим є правильне поводження з важкими агрегатами, такими як коробка передач, роздавальна коробка та задній міст. Їх демонтаж завжди супроводжується значним навантаженням на руки працівника, тому необхідно використовувати спеціальні траверси, домкрати та стійки. Примусове опускання агрегату без опори або використання підручних засобів є небезпечним і часто призводить до травм або пошкодження деталей.

Під час технічного обслуговування існує низка типових виробничих помилок, яких необхідно уникати. Однією з найпоширеніших є неправильна оцінка стану трансмісійної оливи. Механіки інколи ігнорують запах гару, темний колір або наявність металевих частинок, що призводить до подальшого зношення агрегату. Іншою частою помилкою є недотримання моментів затягування кріпильних елементів. Занадто слабе затягування спричиняє витік мастила та розкручування вузлів, а надмірне – руйнування різьби та деформацію корпусів.

Серйозною помилкою є використання невідповідних мастильних матеріалів. У гіпоїдних передачах застосовується мастило з високими протизадирними властивостями, а в автоматичних трансмісіях – лише рідини, рекомендовані виробником. Неправильний вибір рідини призводить до заклинювання фрикційних пакетів, перегріву та виходу з ладу гідроблоку. Також поширена помилка – забування про очищення або заміну фільтрів автоматичних коробок, що спричиняє різке падіння тиску та ривки під час перемикання.

При роботі з приводами коліс механіки інколи не надають достатнього значення стану пильовиків ШРКШ. Навіть незначна тріщина пильовика за короткий час спричиняє потрапляння пилу та води у шарнір, що призводить до його швидкого виходу з ладу. У випадку з карданною передачею частою помилкою є ігнорування необхідності балансування після ремонту або заміни хрестовин. Дисбаланс навіть кілька грамів може викликати сильні вібрації та прискорений знос підшипників у коробці передач та задньому мосту.

Небезпечне встановлення автомобіля під час виконання ремонтних робіт (порушення вимог безпеки) показано на рисунку 14.


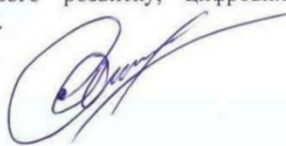


Рисунок 14 – Небезпечне встановлення автомобіля

		<p>Неправильна діагностика шумів і вібрацій також є поширеною проблемою. Механіки нерідко помилково змінюють підшипники коробки передач, хоча насправді джерелом шуму може бути зношений підшипник маточини або нерегульований зазор у головній передачі. У автоматичних трансмісіях помилково вважають, що коди помилок завжди точно вказують на несправний вузол. Насправді порушення тиску або забруднення гідроблоку можуть викликати помилки у різних частинах системи.</p> <p>Важливо також враховувати температуру під час перевірки рівня ATF. Багато коробок мають певний температурний діапазон, у якому слід проводити замір. Ігнорування цих вимог призводить до неправильного визначення рівня рідини: її або переливають, або залишають недостатньо, що однаково шкідливо для трансмісії.</p> <p>Таким чином, безпечне виконання робіт і уникнення типових помилок мають вирішальне значення для надійної експлуатації та ремонту трансмісій автомобіля. Дотримання правил охорони праці, правильне використання обладнання, уважна діагностика та дисциплінований підхід до виконання процедур технічного обслуговування дозволяють не лише зберегти працездатність механізмів, а й забезпечити безпеку працівника та довговічність автомобіля загалом.</p>
--	--	--

ДОДАТОК В
(довідковий)

**ФРАГМЕНТ ДЕРЖАВНОГО ОСВІТНЬОГО СТАНДАРТУ 7231. Г.
45.20 -2023 ПРОФЕСІЇ 7231 СЛЮСАР З РЕМОНТУ КОЛІСНИХ
ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

		
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ		
НАКАЗ		
<i>24</i> <i>04</i> 20 <i>23</i> р.	м. Київ	№ <i>469</i>
<p>Про затвердження Державного освітнього стандарту з професії «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»</p>		
<p>Відповідно до статті 32 Закону України «Про освіту», статті 32 Закону України «Про професійну (професійно-технічну) освіту», підпункту 15 пункту 4 Положення про Міністерство освіти і науки України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 16 жовтня 2014 р. № 630,</p>		
<p>НАКАЗУЮ:</p>		
<p>1. Затвердити Державний освітній стандарт з професії «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів», що додається.</p>		
<p>2. Установити, що стандарт, зазначений у пункті 1 цього наказу, упроваджується в освітній процес з 01 вересня 2023 року.</p>		
<p>3. Директорату професійної освіти (Шумік І.) надавати закладам професійної (професійно-технічної) освіти методично-консультативну допомогу з питань упровадження цього стандарту.</p>		
<p>4. Визнати таким, що втратив чинність, наказ Міністерства освіти і науки України від 31 січня 2019 р. № 102 «Про затвердження стандарту професійної (професійно-технічної) освіти з робітничої професії «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів».</p>		
<p>5. Департаменту забезпечення документообігу, контролю та інформаційних технологій (Єрко І.) у встановленому порядку зробити відмітку у справах архіву.</p>		
<p>6. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації Завгороднього Д.</p>		
Міністр		Оксен ЛІСОВИЙ

**Міністерство освіти і науки України****ЗАТВЕРДЖЕНО**

Наказ Міністерства освіти і науки України
від «21» 04 2023 р. № 469

Державний освітній стандарт**7231. G. 45.20 -2023***(позначення стандарту)***Професія:** Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів**Код:** 7231**Професійні кваліфікації:**

слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 3-го розряду
слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 4-го розряду
слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 5-го розряду
слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 6-го розряду

Освітня кваліфікація: кваліфікований робітник**Рівень освітньої кваліфікації:**

перший (початковий) рівень - слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 3-го розряду;

другий (базовий) рівень - слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 4-го розряду;

третій (вищий) рівень - слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 5-6-го розрядів.

Видання офіційне***Київ – 2023***

Державний освітній стандарт (далі – Стандарт) з професії 7231 Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів розроблено відповідно до:

законів України «Про освіту», «Про професійну (професійно-технічну) освіту», «Про повну загальну середню освіту», «Про професійний розвиток працівників», «Про організації роботодавців, їх об'єднання, права і гарантії їх діяльності»;

постанови Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2021 р. № 1077 «Про затвердження Державного стандарту професійної (професійно-технічної) освіти»;

Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів професійної (професійно-технічної) освіти за компетентнісним підходом, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 17 лютого 2021 р. № 216;

професійного стандарту 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» затвердженого наказом Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України (Мінекономіки) від 21 вересня 2020 року № 1849;

Рамкової програми ЄС щодо оновлених ключових компетентностей для навчання протягом життя, схваленої Європейським парламентом і Радою Європейського Союзу 17 січня 2018 року;

інших нормативно-правових актів.

Стандарт є обов'язковим для виконання усіма закладами професійної (професійно-технічної) освіти, підприємствами, установами та організаціями, незалежно від їх підпорядкування та форми власності, які здійснюють (або забезпечують) підготовку, перепідготовку, підвищення кваліфікації кваліфікованих робітників та видають документ встановленого зразка за цією професією.

Державний освітній стандарт містить:

титульну сторінку;

відомості про авторський колектив розробників;

загальні положення щодо виконання Стандарту;

вимоги до результатів навчання, що містять перелік ключових компетентностей за професією, загальні компетентності (знання та вміння) за професією, перелік результатів навчання та їх зміст;

орієнтовний перелік основних засобів навчання.

Структурування змісту Стандарту базується на компетентнісному підході, що передбачає формування і розвиток у здобувача освіти ключових, загальних та професійних компетентностей.

Перелік та опис ключових компетентностей за професією визначено відповідно до рамкової програми ЄС щодо оновлених ключових

компетентностей для навчання протягом життя, схваленої Європейським парламентом і Радою Європейського Союзу 17 січня 2018 року.

Ключові компетентності дають змогу особі розуміти ситуацію, досягати успіху в особистісному і професійному житті, набувати соціальної самостійності та забезпечують ефективну професійну й міжособистісну взаємодію.

Ключові компетентності у цьому стандарті корелюються з професійними компетентностями, що визначені професійним стандартом, та набуваються впродовж строку навчання на різних рівнях професійної освіти.

Професійні компетентності визначають здатність особи в межах повноважень застосовувати спеціальні знання, уміння та навички, виявляти відповідні моральні та ділові якості для належного виконання встановлених завдань і обов'язків, навчання, професійного та особистісного розвитку та сформовані відповідно до професійного стандарту.

Результати навчання за цим стандартом орієнтовані на трудові функції як відносно автономні одиниці трудової діяльності, формуються на основі переліку ключових і професійних компетентностей та їх опису.

Освітній рівень вступника: базова або повна загальна середня освіта.

Види професійної підготовки:

Підготовка кваліфікованих робітників за професією 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» може проводитися за такими видами: первинна професійна підготовка, професійне (професійно-технічне) навчання, перепідготовка, підвищення кваліфікації.

Первинна професійна підготовка за професією 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» передбачає здобуття особою 1-3 результатів навчання на 3-й розряд, 4-7 результатів навчання на 4-й розряд, що визначені Стандартом, за умови розроблених, закладами професійної (професійно-технічної) освіти, наскрізних робочих навчальних планів (освітніх програм).

Стандартом визначено загальні компетентності (знання та вміння) для професії, що в повному обсязі включаються до змісту першого результату навчання під час первинної професійної підготовки.

«Мовна», «математична», «енергоефективна», «екологічна», «особистісна», «соціальна й навчальна», «цифрова», «громадянсько-правова» компетентності формуються впродовж освітньої програми залежно від результатів навчання.

«Підприємницька компетентність» рекомендовано формувати на завершальному етапі освітньої програми.

Професійно-технічне навчання за професією 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» з присвоєнням 3-го розряду передбачає здобуття особою 1-3 результатів навчання, що визначені Стандартом для первинної професійної підготовки, з присвоєнням 4-го розряду передбачає

здобуття особою 4-7 результатів навчання, що визначені Стандартом для первинної професійної підготовки.

Перепідготовка за професією 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» з присвоєнням 3-го розряду передбачає здобуття особою 1-3 результатів навчання, з присвоєнням 4-го розряду передбачає здобуття особою 4-7 результатів навчання, що визначені Стандартом для первинної професійної підготовки.

При організації перепідготовки, професійного (професійно-технічного) навчання або навчання на виробництві строк професійного навчання може бути скороченим з урахуванням наявності документів про освіту, набутого досвіду (неформальна чи інформальна освіта) та визначається за результатами вхідного контролю. Вхідний контроль знань, умінь та навичок здійснюється відповідно до законодавства.

Тривалість професійної підготовки встановлюється відповідно до освітньої програми в залежності від виду підготовки та визначається робочим навчальним планом.

Освітня програма може включати додаткові компетентності (за потреби), регіональний компонент, предмети за вибором здобувача освіти.

Підвищення кваліфікації з присвоєнням професійної кваліфікації за професією 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» з присвоєнням 4-го розряду передбачає здобуття особою 4-7 результатів навчання та здійснюється на базі професійної (професійно-технічної) освіти або професійного навчання на виробництві. Стаж роботи за професією «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» 3-го розряду не менше 6 місяців;

За професією 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» з присвоєнням 5-го розряду передбачає здобуття особою 8-11 результатів навчання та здійснюється на базі професійної (професійно-технічної) освіти або професійного навчання на виробництві. Стаж роботи за професією 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» 4-го розряду не менше 6 місяців;

За професією 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» з присвоєнням 6-го розряду передбачає здобуття особою 12-15 результатів навчання та здійснюється на базі професійної (професійно-технічної) освіти або професійного навчання на виробництві. Стаж роботи за професією 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» 5-го розряду не менше 6 місяців.

Підвищення кваліфікації без присвоєння професійної кваліфікації проводиться за потреби підприємства не рідше одного разу на п'ять років, що визначено пунктом 2.4. професійного стандарту.

При організації підвищення кваліфікації термін навчання визначається за результатами вхідного контролю. Вхідний контроль знань, умінь та навичок здійснюється відповідно до чинного законодавства.

Тривалість підвищення кваліфікації встановлюється відповідно до освітньої програми та визначається робочим навчальним планом.

Стандарт з професії 7231 «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» є основою для розроблення освітніх програм закладами професійної (професійно-технічної) освіти, підприємствами, установами та організаціями, що здійснюють первинну професійну підготовку, професійне (професійно-технічне) навчання, перепідготовку, підвищення кваліфікації кваліфікованих робітників.

Стандарт встановлює максимально допустиму кількість годин для досягнення результатів навчання. Кількість годин для кожного окремого результату навчання визначається освітньою програмою закладу освіти.

Освітня програма може включати додаткові компетентності (за потреби), регіональний компонент, предмети за вибором здобувача освіти.

Навчальний час здобувача освіти визначається обліковими одиницями часу, передбаченого для виконання освітніх програм закладів професійної (професійно-технічної) освіти.

Навчальний (робочий) час здобувача освіти в період проходження виробничої практики встановлюється залежно від режиму роботи підприємства, установи, організації згідно з законодавством.

Професійно-практична підготовка здійснюється в навчальних майстернях, лабораторіях, навчально-виробничих дільницях та безпосередньо на робочих місцях підприємств, установ, організацій.

Розподіл навчального навантаження визначається робочим навчальним планом залежно від освітньої програми та включає теоретичну та практичну підготовку, консультації, кваліфікаційну атестацію.

Робочі навчальні плани розробляються самостійно закладами професійної (професійно-технічної) освіти, підприємствами, установами та організаціями, погоджуються із роботодавцями, навчально (науково)-методичними центрами (кабінетами) професійно-технічної освіти та затверджуються органами управління освітою.

Орієнтовний перелік необхідного обладнання, устаткування, матеріалів та інструментів визначено відповідно до вимог професійного стандарту, потреб роботодавців, сучасних технологій і матеріалів та використовується закладом освіти в залежності від освітньої програми. Додатково заклад освіти формує перелік навчального обладнання для досягнення відповідних результатів навчання.

Після успішного завершення освітньої програми проводиться державна кваліфікаційна атестація, що передбачає оцінювання набутих компетентностей

та визначається параметрами: «знає – не знає»; «уміє – не вміє». Поточне оцінювання проводиться відповідно до чинних нормативно-правових актів.

Заклади професійної (професійно-технічної) освіти організують та здійснюють періодичний контроль знань, умінь та навичок здобувачів освіти, їх кваліфікаційну атестацію. Представники роботодавців, їх організацій та об'єднань можуть долучатися до проведення контролю знань, умінь та навичок здобувачів освіти та безпосередньо беруть участь у кваліфікаційній атестації.

Після завершення навчання кожен здобувач освіти повинен уміти самостійно виконувати всі роботи, передбачені професійним стандартом, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі.

Навчання з охорони праці проводиться відповідно до вимог чинних нормативно-правових актів з питань охорони праці.

Додаткові теми з охорони праці, що стосуються технологічного виконання робіт, застосування матеріалів, обладнання чи інструментів включаються до освітніх програм.

До самостійного виконання робіт здобувачі освіти допускаються лише після навчання й перевірки знань з охорони праці.

Порядок присвоєння професійної кваліфікації та видачі відповідних документів

Порядок кваліфікаційної атестації та присвоєння професійної (часткової професійної) кваліфікації особам, які здобувають професійну (професійно-технічну) освіту, встановлюється відповідно до чинного законодавства.

Кваліфікаційна атестація здобувачів освіти здійснюється закладом професійної (професійно-технічної) освіти за участю представників підприємств, установ, організацій-замовників підготовки кадрів після кожного опанування відповідної професійної кваліфікації та після закінчення повного курсу навчання.

Кваліфікаційна пробна робота - визначення відповідного рівня практичних умінь і навичок здобувача професійної (професійно-технічної) освіти за відповідною професійною кваліфікацією згідно вимог професійного стандарту.

Кваліфікаційна пробна робота проводиться за рахунок часу, відведеного на виробничу практику. Перелік кваліфікаційних пробних робіт розробляється закладами професійної (професійно-технічної) освіти, підприємствами, установами та організаціями відповідно до професійного стандарту, потреб роботодавців галузі, сучасних технологій та новітніх матеріалів.

Критерії кваліфікаційної атестації випускників розробляються закладом професійної (професійно-технічної) освіти разом з роботодавцями.

Порядок проведення кваліфікаційної атестації здобувачів освіти та присвоєння їм кваліфікації визначається центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері трудових

відносин, за погодженням із центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері освіти і науки.

Здобувачу освіти, який при первинній професійній підготовці опанував відповідну освітню програму й успішно пройшов кваліфікаційну атестацію, присвоюється освітньо-кваліфікаційний рівень «кваліфікований робітник» та видається диплом кваліфікованого робітника державного зразка.

Особі, яка при перепідготовці, професійному (професійно-технічному) навчанні або підвищенні кваліфікації опанувала відповідну освітню програму та успішно пройшла кваліфікаційну атестацію, видається свідоцтво про присвоєння (підвищення) професійної кваліфікації

Специфічні вимоги:

Стать: чоловіча та жіноча.

Вік по закінченню навчання: не менше 18 років.

Медичні обмеження.

Сфера професійної діяльності

Назва виду економічної діяльності, секції, розділу, групи та класу економічної діяльності та їхній код (згідно з Національним класифікатором України ДК 009:2010 «Класифікація видів економічної діяльності») визначено професійним стандартом.

Секція G – Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів

Розділ 45 Оптова та роздрібна торгівля автотранспортними засобами та мотоциклами, їх ремонт

Група 45.2 Технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів

Клас 45.20 Технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів

Умовні позначення

КК – ключова компетентність.

ПК – професійна компетентність.

РН – результат навчання.

**2.3. Перелік результатів навчання
для первинної професійної підготовки
Професійна кваліфікація: слюсар з ремонту колісних транспортних засобів
3-4 розрядів
Максимальна кількість годин – 1265**

Результати навчання	
РН 1.	Проводити технічне обслуговування автомобілів (середньої складності вузлів і агрегатів)
РН 2.	Здійснювати діагностику автомобілів (середньої складності вузлів і агрегатів)
РН 3.	Виконувати ремонт автомобілів (середньої складності вузлів і агрегатів)
РН 4.	Проводити технічне обслуговування автомобілів (складних вузлів і агрегатів)
РН 5.	Здійснювати огляд та діагностику автомобілів (складних вузлів і агрегатів)
РН 6.	Виконувати ремонт автомобілів (складних вузлів і агрегатів)
РН 7.	Здійснювати випробування простих та середньої складності вузлів і агрегатів

2.4. Зміст (опис) результатів навчання

Результати навчання	Компетентність	Опис компетентності	
		Знати	Вміти
Професійна кваліфікація: слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 3-го розряду			
РН 1. Проводити технічне обслуговування автомобілів (простой та середньої складності вузлів і агрегатів)	ПК 1. Здатність отримувати завдання на виконання робіт	порядок приймання та здавання зміни; вимоги щодо безпечних умов праці слюсаря з ремонту колісних транспортних засобів, вимоги технічної і технологічної документації	отримувати завдання на виконання робіт з технічного обслуговування
	КК 1. Комунікативна компетентність	правила професійної етики та етикету; причини виникнення конфліктів та способів їх уникнення; правила професійної лексики та термінології.	дотримуватись норм професійної етики та етикету; ефективно спілкуватися та вести переговори з керівництвом, колегами, клієнтами; використовувати професійну лексику та термінологію за професійним спрямуванням; презентувати себе та