

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійного вивчення дисципліни
«Експлуатація та обслуговування машин»
для здобувачів вищої освіти спеціальності

G11 Машинобудування

(освітня програма «Експлуатація, випробування
та сервіс автомобілів та тракторів»)

усіх форм навчання

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Експлуатація та обслуговування машин» для здобувачів вищої освіти спеціальності G11 Машинобудування (освітня програма «Експлуатація, випробування та сервіс автомобілів та тракторів») усіх форм навчання / Укл. : В. І. Кубіч. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2025. 28 с.

Укладач: В.І. Кубіч, доцент, канд. техн. наук

Рецензент: О.С. Слюсаров, доцент, канд. техн. наук

Відповідальний за випуск: О.В. Решетняк, провідний фахівець

Затверджено
на засіданні кафедри
«Автомобілі, теплові двигуни та
гібридні енергетичні установки»
Протокол № 1
від «29» серпня 2025 р.

Рекомендовано до видання
НМК Транспортного факультету
Протокол № 1
від «11» вересня 2025 р.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	4
1 Загальні положення програми навчальної дисципліни.....	5
1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни.....	5
1.2 Компетентності та програмні результати навчання.....	6
2 Зміст дисципліни.....	8
2.1 Тема 1. Основні положення з експлуатації машин.....	8
2.2 Тема 2. Експлуатаційно-технічні та експлуатаційно-економічні показники ефективності використання автомобілів.....	13
2.3 Тема 3. Особливості експлуатації автомобілів у різних кліматичних умовах.....	14
2.4 Тема 4. Експлуатаційна класифікація автомобільних доріг.....	15
2.5 Тема 5. Експлуатаційна надійність автомобілів.....	16
2.6 Тема 6. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів....	18
2.7 Тема 7. Причини втрати автомобілем (трактором) працездатного стану.....	22
2.8 Тема 8. Зберігання технічно справних автомобілів і технічного майна.....	24
2.9 Тема 9. Експлуатаційні норми ресурсу пневматичних шин, акумуляторних батарей колісних транспортних засобів і спеціальних машин	25
Рекомендована література.....	26

ВСТУП

Курс навчальної дисципліни «Експлуатація та обслуговування машин» для здобувачів вищої освіти спеціальності G11 Машинобудування за освітньо-професійної програмою (ОПП) «Експлуатація, випробування та сервіс автомобілів та тракторів» підпорядкований загальним принципам вивчення: аналіз і оцінка основних положень та рекомендацій; дається на базі пред'явлених вимог та класифікаційних ознак.

Методичні вказівки мають мету допомогти здобувачам вищої освіти отримати самостійно теоретичні знання з тем, які розглядаються у лекційному курсі дисципліни, з використанням відповідних рекомендованих джерел інформації та здійснювати при цьому контрольну перевірку засвоєного навчального матеріалу.

Відповідальне відношення до виконання контрольних робіт та поточних завдань під час самостійної підготовки дає можливість отримати відповідні первинні розуміння про експлуатаційну документацію машин, вміння щодо оцінки ефективності використання одиночних автомобілів та тракторів, роботи рухомого складу автотранспортного підприємства, корегування нормативів щодо проведення заходів технічного обслуговування автомобілів у різних умовах експлуатації тощо.

Після анотації тем, що розглядаються у лекційному курсі дисципліни, наведено інформаційні данні щодо самостійного розуміння змісту деяких питань. Це потрібно використовувати як опорні данні для більш поширеного розгляду та вивчення питань тем. При цьому після кожної теми наводяться посилання на рекомендовану літературу.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДІСЦИПЛІНИ

«Експлуатація та обслуговування машин» є дисципліною, що формує спеціальні знання за освітньою програмою «Експлуатація, випробування та сервіс автомобілів та тракторів» спеціальності G11 Машинобудування, розвиває технічне мислення та є необхідною для одержання інших знань.

Дисципліна «Експлуатація та обслуговування машин» відноситься до галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво, є обов'язковою компонентою, на її вивчення відводиться 4 кредити навчального часу, за підсумками навчання складається залік.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є порядок здійснення користувачами управління технічним станом автомобілів, тракторів різного призначення та ефективним їх використанням у різних умовах застосування.

Міждисциплінарні зв'язки: «Основи конструкції двигунів автомобілів», «Трансмісії автомобілів», «Ходова частина та системи керування автомобілів», «Основи конструкції трактора», «Експлуатаційні властивості автомобіля», «Робочі процеси автомобілів».

1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – формування у здобувачів вищої освіти знань та умінь в галузі експлуатації та обслуговування автомобілів і тракторів, необхідних фахівцям для створення ефективної, надійної та безпечної техніки, що відповідає сучасним вимогам високого рівня світового автомобілебудування.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Експлуатація та обслуговування машин» є вивчення основних положень, що регламентують питання використання різних типів автомобілів за їх функціональним призначенням із забезпеченням підтримки працездатного стану та відновлення ресурсу у різних умовах застосування.

1.2 Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати наступні компетентності.

Загальні компетентності:

- здатність до абстрактного мислення;
- здатність використовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Фахові компетентності:

- здатність застосовувати наукові факти, теорію про складові експлуатації автомобіля, їх зміст і прояв на стадіях життєвого циклу, про складові системи технічного обслуговування й ремонту автомобілів, принципи формування й шляхи її вдосконалювання (складова ФК2 за ОПП);
- здатність втілювати інженерні розробки з урахуванням технічних аспектів щодо впливу природно-кліматичних, дорожніх і транспортних умов експлуатації машин на ефективність їх використання за призначенням (складова ФК4 за ОПП);
- здатність оцінювати технічну ефективність роботи автомобільного транспорту, враховувати технічні характеристики і експлуатаційні показники автомобільних доріг на основі застосування аналітичних методів та використання доступних даних (складова ФК6 за ОПП).

Очікувані програмні результати навчання:

- аналізувати процеси технічного обслуговування, процеси, що впливають на зміну технічного стану автомобілів і тракторів під час їх експлуатації, та методи забезпечення експлуатаційної надійності автомобілів та тракторів (складова ПРН5 за ОПП).

- відшукувати потрібну наукову та технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її (ПРН6 за ОПП);

- застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання технічних параметрів складових конструкції автомобіля (складова ПРН12 за ОПП).

За змістом навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти очної форми навчання вивчають курс лекцій, виконують та захищають лабораторні роботи. Здобувачі заочної форми навчання додатково виконують контрольні роботи.

Засоби діагностики успішності навчання:

- письмове опитування за попередньо розглянутим лекційним матеріалом;

- оцінювання якості виконання звітів з лабораторних робіт;

- оцінювання виконання поточних завдань під час самостійної підготовки;

- оцінювання виконання контрольних робіт.

Очікуваними результатами навчання з дисципліни є отримання системних знань та розумінь щодо здійснення користувачами управління технічним станом автомобілів, тракторів та ефективним їх використанням за призначенням у різних умовах застосування.

2 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ № 1

Положення щодо здійснення експлуатації машин

2.1 Тема 1. Основні положення з експлуатації машин

Література: [1], с. 6–8, 10–12, 27–29, 178–213; [3], с. 10–45; [4], с. 24–29; [5]; [9]; [13]; [17], с. 12–22; [19], с. 5–6; [20], с. 11–14.

Законодавство України в сфері застосування транспортних засобів та іншої техніки. Терміни та визначення. Загальні положення з експлуатації машин. Класифікація автомобілів: за призначенням; за класами; за категоріями; загально європейська класифікація. Категорії колісних, гусеничних тракторів, причепів і навісних до них машин. Основні положення з використання автомобілів. Умови експлуатації автомобілів, що здійснюють вплив на їх експлуатаційну надійність.

Поняття «експлуатація виробу», складові експлуатації машин, їх зміст

Експлуатація – стадія життєвого циклу виробу, на якій реалізується, підтримується і відновлюється його якість. Вона включає в себе, в загальному випадку, використання за призначенням, транспортування, зберігання, технічне обслуговування та ремонт.

Технічна експлуатація – частина експлуатації, що включає транспортування, зберігання, технічне обслуговування та ремонт виробу.

Засоби експлуатації – будівлі, споруди; технічні пристрої, у тому числі інструмент; запасні частини та експлуатаційні матеріали, необхідні для експлуатації виробу.

Система експлуатації – сукупність виробів, засобів експлуатації; виконавців і документації, що встановлюють правила їх взаємодії, необхідних і достатніх для виконання завдань експлуатації.

Введення в експлуатацію – подія, що фіксує готовність виробу до використання за призначенням і документально оформлена в установленому порядку. Передбачає наявність моменту введення виробу в експлуатацію.

Зняття з експлуатації – подія, що фіксує неможливість або недоцільність подальшого використання за призначенням і ремонту виробу, що документально оформлена в установленому порядку. Передбачає наявність моменту зняття з експлуатації.

Транспортування, технічне обслуговування (ТО) і ремонт, зберігання машин можуть виконуватися споживачами машин, виконавцями технічного сервісу або спільно.

Під технічним сервісом розуміється цілеспрямована діяльність юридичних і фізичних осіб, які не є споживачами машин щодо забезпечення ефективної і безпечної експлуатації машин.

Якщо ТО, ремонт або інші роботи виконуються споживачем машин, він організовує, утримує або орендує експлуатаційну базу – комплекс будівель (майстерні, станції для ТО й т.п.) і споруд, оснащених технічними засобами для виконання ТО і ремонту, зберігання, транспортування, заправки машин паливо-мастильними матеріалами і робочими рідинами.

Виконавцями технічного сервісу можуть бути заводи-виробники машин та їх філії, фірми – дилери, ремонтні та інші спеціалізовані підприємства.

Виконавці технічного сервісу можуть здійснювати доставку, складання, монтаж і налагодження машин, навчання працюючих, забезпечення засобами експлуатації та документацією.

Виконавці технічного сервісу при необхідності повинні мати ліцензії на виробництво робіт, а при бажанні можуть мати сертифікати на продукцію (послуги) або системи якості.

Машини, на які в законодавчих актах і (або) стандартах встановлені вимоги безпеки людей та охорони навколишнього середовища, повинні мати сертифікати відповідності, а використання їх дозволяється за наявності ліцензій на право виконання відповідних робіт.

Для забезпечення заданого рівня якості експлуатації машин розробляються і впроваджуються системи управління якістю експлуатації. Ці системи повинні бути пов'язані з системами управління якістю виготовлення і ремонту машин, а також з системами управління якістю будівельно-монтажних робіт.

Введенню машини в експлуатацію передують:

- приймання машини;
- розконсервація;

– монтаж, пуск і регулювання машини.

При прийманні машини перевіряють:

– наявність пломб;

– комплектність на відповідність паспорту на машину;

– вимоги з перевірки комплектності згідно Інструкції з експлуатації.

Розконсервація машини виконується відповідно до вимог Технічного опису та (або) Інструкції з експлуатації.

Монтаж, пуск, регулювання, обкатування та контроль технічного стану машини виконуються відповідно до вимог Інструкції з монтажу, пуску і регулювання машини.

При невідповідності комплектності машини паспорту та (або) наявності пошкоджень або несправностей її складових частин складають акт відповідно до зазначених правил пред'явлення претензій.

Дані про приймання машини і прізвище водія заносять у формуляр (паспорт) машини.

Момент введення машини в експлуатацію є початком обчислення гарантійного напрацювання.

На машини можуть бути нанесені розпізнавальні написи і умовні зображення (емблеми). Допускається наносити на машину розпізнавальні написи та емблему в поєднанні з її інвентарним номером, розміщуючи їх так, щоб вони не займали місця установки номерних знаків, які видаються Державною автомобільною інспекцією.

Використанню підлягають комплектні та працездатні машини, що забезпечують безпеку людей і навколишнього середовища.

Не допускається використання машин за наявності у них ознак граничного стану, зазначених в експлуатаційній документації.

Оцінка технічного стану машин в частині їх безпечного використання проводиться щодня перед початком робіт, а також періодично – із застосуванням засобів технічної діагностики, передбачених експлуатаційною документацією.

До роботи з машинами допускаються робітники, які отримали інструктаж з безпечних методів і прийомів робіт.

Вплив на умови експлуатації машини зовнішніх та внутрішніх чинників

До зовнішніх чинників належать: кліматичні умови, рівень технічного обслуговування та ремонту. До внутрішніх – конструктивні та технологічні чинники деталей, їх складових частин та складальних одиниць машини.

Кліматичні умови – це температура, вологість, забруднення повітря пилом, атмосферні опади, сонячна радіація, властивості ґрунту та ін.:

– забруднення повітря пилом можливе у межах від $0,05 \text{ г/м}^3$ (легкі умови) до 1 г/м^3 і більше (складні умови). Пил потрапляє в мастила і при цьому збільшуються інтенсивність зносу поверхонь тертя;

– при низьких (мінусових) температурах збільшується механічний опір та тертя і, відповідно, знос. При збільшенні температури (400°C і вище) відбувається перегрів робочих рідин, зменшується в'язкість мастила і, відповідно, товщина змащувального шару, що призводить до збільшення тертя;

– збільшення вологості повітря зумовлює збільшення корозії деталей машин;

– сонячна радіація спричиняє хімічне руйнування матеріалів (гуми, пластмас, фарби та ін.);

– хімічний склад ґрунту впливає на зношення ходових частин транспортних машин.

Рівень технічного обслуговування та ремонту

Зовнішні чинники – це несвоєчасні регулювання з'єднань, заміни змащувальних матеріалів, заміни деталей та інше, що значно збільшують динамічні навантаження на складові машини. При цьому збільшуються зношення і вібрація, а ресурс зменшується в 2–3 рази. Аналогічний результат спостерігається і при неякісному виконанні ремонту.

До *внутрішніх чинників* відносять конструктивно-технологічні. Це такі, що впливають на умови експлуатації машин: рівень проектування машин і якість їх виготовлення. Від цих двох груп чинників у основному залежать показники надійності та ефективності роботи машин.

Завдання для роботи під час самостійної підготовки

Завдання № 1 до вивчення питання «Зміст та вимоги керівних документів щодо організації заходів експлуатації машин» [5].

Відпрацювати наступні питання.

1. Ознайомитись зі змістом документа Наказ МІУ № 550 від 26.07.2013 «Про затвердження Правил експлуатації колісних транспортних засобів» та посиланнями на інші відповідні документи, які обґрунтовують викладене [5].

2. Вивчити та законспектувати в робочих зошитах наступні складові документа:

– технічні питання придбання нового колісного транспортного засобу;

– організація процесів технічної експлуатації колісного транспортного засобу;

– допуск колісного транспортного засобу до руху перевізником;

– забезпечення використання колісного транспортного засобу за призначенням.

Завдання № 2 до вивчення питання «Експлуатаційна документація» [3, 4].

Відпрацювати наступні питання.

1. Ознайомитись зі змістом розділу 2 [3] «Експлуатаційна документація та її зміст» (с. 33–45).

2. Вивчити терміни «Керівництво по експлуатації», «Формуляр», «Паспорт».

3. Законспектувати в робочих зошитах основні данні, які наведено для документів «Формуляр», «Паспорт» (с. 42–45).

4. Ознайомитись зі змістом інформації, яка наведено для терміну «Експлуатаційні документи (ЕД) [4] (с. 26–28).

5. Законспектувати в робочих зошитах назви документів експлуатації, які розробляються та ведуться у органах ДСНС, ЗСУ, МВС.

Завдання № 3 до вивчення питання «Категорії колісних, гусеничних тракторів, причепів і навісних до них машин» [4].

Відпрацювати наступні питання.

1. Ознайомитись з позначанням категорії тракторів, причепів і навісних до них машин.
2. Визначити експлуатаційні ознаки, у відповідності з якими відносять трактор або причіп, чи навісну машину до тієї чи іншої категорії.
3. Законспектувати в робочих зошитах інформацію, яка розкриває зміст кожної з категорій – тільки для тракторів.
4. Накресліть схему колісного трактора та нанесіть на неї відповідні параметри, які розкривають зміст категорій. Обов'язково у підрисунковому написі наведіть назву геометричного або масового параметру.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Що слід розуміти під «експлуатацією автомобіля» у автотранспортному підприємстві?
2. Наведіть експлуатаційні фактори впливу на надійність автомобіля.
3. Яким чином класифікуються автомобілі за призначенням? Наведіть приклади марок автомобілів.
4. Які категорії автотранспортних засобів розрізняють за класифікацією ЕОК ООН? Наведіть приклади марок автомобілів.
5. Якими складовими визначаються транспортні умови експлуатації автомобілів?
6. Що слід розуміти під раціональними технічними режимами експлуатації машин?

2.2 Тема 2. Експлуатаційно-технічні та експлуатаційно-економічні показники ефективності використання автомобілів

Література: [21], с. 35–45; [22], с. 34–47.

Загальні положення. Показники чисельності та використання парку. Показники роботи автотранспортних засобів на лінії.

Параметри, що визначають продуктивність рухомого складу. Визначення продуктивності та транспортної роботи. Собівартість перевезень.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Що слід розуміти під технічною швидкістю руху автомобіля при виконанні їм транспортної роботи?
2. У чому полягає відмінність коефіцієнта динамічного використання вантажопідйомності від динамічного?
3. Від яких параметрів та показників залежить годинна продуктивність одиночного вантажного автомобіля? Напишіть формулу.
4. Якими складовими визначається продуктивність парку машин автотранспортного підприємства? Напишіть формулу.
5. Яким чином визначається собівартість перевезень вантажу одиночним автомобілем? Напишіть формулу.
6. Як визначається загальний пробіг автомобіля за час знаходження у наряді при виконанні їм транспортної роботи? Накресліть схему, нанесіть основні нормативні величини.

2.3 Тема 3. Особливості експлуатації автомобілів у різних кліматичних умовах

Література: [1], с. 111–131; [19], с. 383–385.

Вплив низьких температур повітря на працездатність автомобілів. Засоби, що застосовуються для підтримання працездатності автомобілів узимку. Вплив умов експлуатації гірських і пустельно-піщаних районів на працездатність автомобілів (експлуатація при високих температурах).

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Які засоби застосовуються для забезпечення пуску двигунів при низьких температурах?
2. Які заходи проводяться для забезпечення використання автомобілів у пустельно-піщаних районах?

3. У чому полягає особливість впливу висоти над рівнем моря на працездатність системи живлення двигунів?

4. Яким чином низькі температури впливають на працездатність агрегатів трансмісії, ходової частини автомобіля?

5. Які рекомендації потрібно враховувати щодо забезпечення зменшення зносу елементів конструкції автомобіля в умовах низьких температур?

6. Які рекомендації потрібно враховувати щодо забезпечення зменшення зносу елементів конструкції автомобіля в умовах довгострокової підвищеної температури та запиленості повітря?

2.4 Тема 4. Експлуатаційна класифікація автомобільних доріг

Література: [6]; [23], с. 8–23, 26–32.

Загальні положення, загальна класифікація доріг. Основні елементи дороги з покриттям та її будова. Елементи безпеки. Класифікація за експлуатаційними ознаками. Габарити автотранспортних засобів і навантаження на дороги.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Скільки розрізняють технічних категорій автомобільних доріг та якими параметрами вони обумовлюються?

2. За якими експлуатаційними ознаками характеризують автомобільні дороги?

3. Яким чином змінюється середня технічна швидкість руху автомобілів при русі по дорогах за різними експлуатаційними ознаками? Наведіть приклади.

4. З яких елементів складається автомобільна дорога?

5. Наведіть приклади горизонтальних, горбистих та перевальних доріг на території України. Якими ознаками вони характеризуються?

2.5 Тема 5. Експлуатаційна надійність автомобілів

Література: [1], с. 10–12, 26–29; [11]; [3], с. 46–68, 117–130; [4], с. 12–15; [15], с. 123–142; [17], с. 32–40.

Надійність автомобілів як складова якості автомобілів. Основні терміни та їх визначення. Конструктивна безпека як обов'язкова вимога до автомобілів. Активна, пасивна, після аварійна й екологічна безпека. Показники властивостей їх взаємозв'язок.

Методологія розгляду експлуатаційних властивостей автомобіля

Автомобіль розглядається як складна конструкція з різними властивостями та особливостями, що по-різному поєднуються і з різною залежністю від умов експлуатації та виду перевезень. Оцінити автомобіль одним узагальненим показником досить важко.

Якість автомобіля визначають комплексом найбільш показових його експлуатаційних властивостей: місткістю, використанням маси, швидкістю руху, прохідністю, безпечністю (*гальмівними властивостями, стійкістю, керованістю, оглядовістю, ефективністю сигналізації, забрудненням навколишнього середовища, безшумністю*), паливною економічністю, надійністю, зручністю використання (*плавністю ходу, комфортабельністю, простотою керування і дорожнього обслуговування, маневреністю*), простотою технічного обслуговування. Технічно справний автомобіль має певний рівень експлуатаційних якостей.

Якість розглядається як сукупність властивостей, які визначають ступінь придатності автомобіля (агрегату, механізму, вузла) до виконання заданих функцій у процесі використання за призначенням.

Надійність автомобіля розглядається як його властивість зберігати в часі або за пробігом у потрібних межах значення всіх параметрів, які дають змогу йому виконувати транспортну роботу в заданих режимах та умовах використання, технічного обслуговування, зберігання і транспортування.

Завдання для роботи під час самостійної підготовки

Завдання до вивчення питання «Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану дорожніх транспортних засобів» [3, 4].

Відпрацювати наступні питання.

1. Ознайомитись зі змістом інформації, яка визначає експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану дорожніх транспортних засобів. При цьому звернути увагу на назву складових частин транспортних засобів, до яких вони пропонуються [3, с. 46–68].

2. Законспектувати в робочих зошитах та вивчити терміни «Безпечність (безпека) автомобіля», «Безпечність (безпека) машини», «Безпечність (безпека) конструкції» [4, с. 12–14].

3. Законспектувати в робочих зошитах інформацію, яка розкриває зміст вимог до рульового керування [1, п. 3.3], до пневматичних шин [1, п. 3.4], до газобалонного обладнання [3, п. 3.8], до робочої гальмівної системи [1, п. 3.5.1].

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Що слід розуміти під конструктивною безпекою автомобіля?
2. Якими одиничними показниками визначається безвідмовність елементів конструкції автомобіля?
3. Який взаємозв'язок між поняттями «якість автомобіля» і «надійність автомобіля»?
4. Що слід розуміти під гарантійним строком експлуатації автомобіля?
5. Яким чином пов'язані між собою тягова динамічність автомобіля та безвідмовність роботи його складових?
6. Якими заходами забезпечується підвищення безпеки автомобіля?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ № 2

Положення щодо технічного обслуговування машин

2.6 Тема 6. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів

Література: [1], с. 41–67, 419–424; [2]; [3], с. 83–116, 161–181; [4], с. 63–66; [10]; [12]; [14], с. 11–16, 32–36, 39–43, 56–60; [15], с. 169–194; [16], с. 7–25, 26–39, 50–55; [17], с. 41–51, 52–61, 88–104, 151–152; [18], с. 16–22, 23–60; [19], с. 11–15, 20–26; [20], с. 7–9, 26–33.

Система технічного обслуговування й ремонту автомобілів. Види технічного обслуговування й періодичність їх виконання. Напрямки вдосконалення системи технічного обслуговування і ремонту машин. Корегування періодичності й трудомісткості робіт технічного обслуговування й ремонту. Роботи, що проводяться під час технічного обслуговування: прибиральні, мийні; заправні, мастильно-заправні роботи, кріпильні роботи, обладнання для проведення робіт. Вимоги до конструкції автомобіля після проведення вказаних робіт. Контрольно-діагностичні й регульовальні роботи. Місця діагностики в технологічному процесі технічного обслуговування й ремонту автомобілів. Класифікація діагностичних робіт. Загальна й поелементна діагностика. Методи діагностики технічного стану: кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів; систем живлення. Визначення токсичності та димності відпрацьованих газів. Контроль технічного стану: зчеплення, коробки передач, карданної передачі, механізмів ведучих коліс; елементів конструкції ходової частини, рульового механізму, гальм з гідравлічним і пневматичним приводом. Експлуатація автомобільних шин: балансування й ремонт. Способи та обладнання для статичного й динамічного балансування коліс. Методи організації робіт технічного обслуговування автомобілів. Універсальні й спеціальні пости. Потоківі лінії для щоденного, першого і другого технічних обслуговувань. Вплив організації робіт на продуктивність праці і якість їх виконання. Призначення й зміст робіт поточного ремонту автомобілів. Обладнання й пристосування, які використовуються при поточному ремонті. Пристосованість сучасних автомобілів до виконання робіт поточного ремонту. Техніка безпеки при технічному обслуговуванні й поточному ремонті автомобілів.

Основні напрямки подальшого вдосконалювання системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів

Виконання профілактичних і ремонтних робіт автомобільної техніки в заздалегідь запланований термін або після певного напрацювання не цілком задовольняє зростаючі вимоги створення безпеки дорожнього руху та економічної експлуатації рухомого складу. Не виключені випадки появи відмов і несправностей. Деякі профілактичні роботи виконують передчасно або із запізненням. Основною причиною такого становища є те, що більшість робіт на технічне обслуговування (ТО) і ремонт автомобільної техніки здійснюється без урахування фактичного технічного стану елементів автомобіля. У зв'язку з цим є потреба подальшого вдосконалювання системи ТО і ремонту автомобільної техніки.

Найдосконалішою системою ТО і ремонту автомобілів слід вважати таку, яка найповніше забезпечує взаємодію процесів зміни технічного стану автомобіля (тобто процесів зміни діагностичних параметрів) і процесів відновлення. Класичним прикладом такої системи можуть бути обслуговування і ремонт автомобільної техніки за технічним станом.

Технічне обслуговування автомобілів за технічним станом називається планово-запобіжним. Періодичність і обсяг робіт технічної діагностики планують. Їх запобіжний характер забезпечується постійним спостереженням за надійністю і технічним станом автомобілів з метою своєчасного виявлення передвідмовного стану. Принцип запобігання відмов і несправностей є основним. З цією метою широко можна використовувати призначення попереджувальних допусків.

Попереджувальний допуск – сукупність значень параметрів між граничним і передвідмовним рівнями. Вихід параметра за граничний стан означає відмову, досягнення передвідмовного рівня – потребує здійснення профілактичних заходів.

Технічне обслуговування і ремонт автомобілів за технічним станом ґрунтуються на глибокому знанні показників надійності елементів автомобіля, застосуванні об'єктивних засобів технічної діагностики, забезпеченні високого рівня експлуатаційної технологічності конструкцій. Інформаційною основою цих методів є відомості про надійність, технічний стан та експлуатаційні затрати на ТО і ремонт автомобілів.

Застосування таких методів можливе за умови забезпечення заданого рівня безвідмовності елементів автомобіля і можливості прогнозування рівня їхньої працездатності; вчасного виявлення відмов і несправностей, у тому числі на ранніх стадіях їхнього розвитку, а також потрібного рівня контролепридатності, наявності індикації відмов, методів і засобів контролю; потрібного рівня експлуатаційної технологічності конструкцій, який дає змогу оперативно відновлювати працездатність і справність елементів автомобіля; екстремального значення цільової функції – мінімум сумарної питомої вартості ТО і ремонту при вчасній окупності додаткових капітальних вкладень.

Можливі два варіанти ТО і ремонту автомобілів за технічним станом: із контролем рівня надійності елементів автомобіля; із контролем параметрів агрегатів.

При ТО і ремонті автомобілів за технічним станом з контролем рівня надійності елементів автомобіля елементи рухомого складу експлуатують без обмеження ресурсу до відмови. Фактичний рівень надійності елементів автомобіля (наприклад, параметр потоку відмов) не повинен перевищувати встановленого верхнього статистичного рівня. У разі перевищення цього рівня за інших однакових умов для певних елементів автомобіля останній направляють на обслуговування або ремонт; тимчасово визначають міжремонтний ресурс, який розглядають як сигнал про необхідність підвищення надійності цих елементів автомобіля. Щоб застосувати цей метод, треба чітко організувати систему збирання та обробки інформації про відмови і несправності елементів конструкції автомобілів у підприємствах, організаціях, тощо.

При ТО і ремонті автомобілів за технічним станом з контролем параметрів агрегатів після відпрацювання установленого ресурсу передбачаються неперервний або періодичний контроль і зміна параметрів, які визначають технічний стан тих чи інших агрегатів. За результатами контролю приймають рішення про продовження експлуатації автомобіля до наступної перевірки. Зміна функціональних і діагностичних параметрів агрегатів проводиться з певною періодичністю в русі і при виконанні ТО та ремонті автомобіля.

Прогноз технічного стану або надійності агрегату ставлять на період не менш як до наступної перевірки значень параметрів.

Паралельно використовують статистичну інформацію про надійність елементів автомобіля. Дані прогнозу – технічна основа для прийняття рішення про допуск агрегату до подальшої експлуатації. ТО і ремонт автомобілів за технічним станом з контролем параметрів експлуатованих агрегатів автомобіля належать до найбільш ефективних, а для складніших і більш відповідальних агрегатів і до єдино можливих.

Застосування ТО і ремонту автомобілів за технічним станом потребує широкого впровадження засобів і методів технічної діагностики, цифрових ЕОМ для оцінки і прогнозування технічного стану елементів, а також для збирання і обробки статистичної інформації про надійність автомобілів; створення на підприємствах спеціальних підрозділів, які виконують роботи щодо оцінки і прогнозування технічного стану автомобілів і приймають рішення про допуск їх до експлуатації або призначення необхідних профілактичних чи ремонтних заходів.

Застосування ТО і ремонту автомобілів за технічним станом дасть змогу повніше використовувати «індивідуальні» можливості елементів автомобіля без збільшення ймовірності його відмови, а також удосконалювати конструкції новостворюваних моделей автомобілів.

Завдання для роботи під час самостійної підготовки

Завдання до вивчення питання «Організація технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів» [3, 4].

Відпрацювати наступні питання.

1. Ознайомитись зі змістом інформації, яка визначає організацію технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів. При цьому звернути увагу на процедуру технічного обслуговування та правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів, технічне обслуговування тракторів і сільськогосподарських машин. Конспективно викласти у робочих зошитах наступні питання: система технічного обслуговування та ремонту ДТЗ; примірний перелік операцій ТО-1, сезонного технічного обслуговування; перелік робіт по видам технічного обслуговування тракторів ТО-1, ТО-2 [3, с. 108–111, 115, 161–181].

2. Законспектувати в робочих зошитах та вивчити терміни «Система ТО та ремонту техніки», «Технічне обслуговування (ТО)», «Транспортування» [4, с. 63–66, 72–73, 80–81].

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Що слід розуміти під системою технічного обслуговування та ремонту?

2. У чому полягає відмінність планово-попереджувальної системи технічного обслуговування автомобілів від системи за технічним станом?

3. Наведіть основні складові планово-попереджувальної системи технічного обслуговування автомобілів, дайте їм пояснення.

4. Які види робіт проводяться при проведенні ТО-1?

5. Які види робіт проводяться при проведенні ТО-2?

6. Що слід розуміти під параметрами (структурними параметрами) технічного стану агрегатів, вузлів, механізмів? Назвіть їх.

7. Яким чином здійснюється коригування нормативів ТО?

8. Що слід розуміти під діагностикою складових конструкцій автомобілів, яке вона займає місце в системі технічного обслуговування і ремонту?

9. Наведіть приклади періодичності виконання робіт ТО-1, ТО-2 для конкретних марок автомобілів.

10. У чому полягає сутність поелементної діагностики? Дайте пояснення на прикладі систем та механізмів двигуна.

11. Наведіть способи організації робіт з технічного обслуговування автомобілів, дійте їм пояснення.

12. У чому полягає сутність агрегатного знеособленого та облікового методу ремонту шасі автомобіля? Наведіть приклади.

2.7 Тема 7. Причини втрати автомобілем (трактором) працездатного стану

Література: [1], с. 12–19, 68–72; [15], с. 37–52, 53–122; [18], с. 9–14; [19], с. 110–113.

Зміни технічного стану автомобіля (трактора) в процесі експлуатації. Приклади зносу та руйнування деталей. Зношування

деталей. Терміни тертя та зношування в машинах, їх визначення.

Схема контактної взаємодії локальних зон поверхонь. Стадії зношування пар тертя. Види зношування. Види тертя. Методи кількісної оцінки зносу деталей.

Процеси зміни стану деталей автомобілів

Основними видами руйнувань, що призводять до граничних (неробочих) станів деталей дорожньо-транспортних засобів, є статичне руйнування, втомленість, корозія, спрацювання та старіння.

Спрацювання деталей – процес відокремлення матеріалу з поверхні твердого тіла і (або) збільшення його залишкової деформації під час тертя, який проявляється в поступовому змінненні розмірів і (або) форми тіла та є основним видом руйнування механізмів автомобіля.

Крім порушень механічних зв'язків між деталями спрацювання змінює термодинаміку згорання у двигуні, запалювання в електроустаткуванні, ускладнює утворення суміші в системі живлення та ін. Спрацювання деталей супроводжується деформаціями, нагромадженням напружень від утомленості тощо, а також механічними й фізико-хімічними явищами, які ускладнюються тим, що на них істотно впливають проміжне середовище (мастильні матеріали, повітря) і чинники навколишнього середовища. Основною причиною спрацювання деталей автомобіля є тертя.

Тертя розглядається за наступними критеріями класифікації: за наявністю відносного руху, за характером відносного руху, за наявністю мастильного матеріалу.

Розрізняють наступні види спрацювання, які мають місце під час прояву того чи іншого механізму взаємодії поверхонь тертя:

– механічне: абразивне, гідроабразивне (газоабразивне), гідроерозійне) кавітаційне, від утомленості, внаслідок фретингу, заїдання;

– корозійно-механічне: окисне, внаслідок фретинг-корозії;

– спрацювання внаслідок дії електричного струму.

В процесі навантаження поверхонь деталей виникають події, що призводять до порушення їх справного стану. Таки події носять назву з точки зору надійності машин – дефекти.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Які шкідливі процеси відбуваються у трибоз'єднаннях агрегатів, механізмів конструкції автомобіля?
2. Що слід розуміти під спрацюванням деталей, наведіть приклади?
3. Які види зношування деталей мають місце в агрегатах трансмісії автомобілів?
4. Які види тертя мають місце в механізмах і системах двигунів?
5. Наведіть приклади застосування технології нанесення покриттів для підвищення зносостійкості деталей.
6. У чому полягає дія механізму виникнення поточної відмови?
7. У чому полягає відмінність між ресурсною та поточною відмовою елемента конструкції автомобіля?

2.8 Тема 8. Зберігання технічно справних автомобілів і технічного майна

Література: [1], с. 105–139; [3], с. 143–160; [4], с. 31, 83–84; [17], с. 336–342.

Види та способи зберігання, категорії умов зберігання автомобілів. Вибір способу зберігання автомобілів. Правила зберігання транспортних засобів та вимоги до короткочасного та тривалого зберігання машин. Характеристика складських приміщень. Зберігання пального та мастильних матеріалів, запасних частин, агрегатів і матеріалів, акумуляторних батарей, автомобільних шин та гумотехнічних виробів.

Завдання для роботи під час самостійної підготовки

Завдання до вивчення питання «Правила зберігання транспортних засобів та вимоги до короткочасного та тривалого зберігання машин» [3, 4].

Відпрацювати наступні питання.

1. Ознайомитись зі змістом інформації, яка визначає правила зберігання транспортних засобів та вимоги до короткочасного та

тривалого зберігання машин. При цьому звернути увагу на класифікацію автостоянок та порядок надання та видачі транспортних засобів їх володарями.

Конспективно викласти у робочих зошитах наступні питання: документація автостоянок; матеріально-технічна база зберігання машин; зміст операцій технічного обслуговування при підготовці до тривалого зберігання; заходи по підготовці двигуна до тривалого зберігання [3, с. 143–160].

2. Законспектувати в робочих зошитах та вивчити терміни «Відповідальне збереження», «Зберігання», «Зберігання автомобіля при експлуатації», «Умови зберігання виробів», «Термін збережуваності», «Термін зберігання в експлуатації», «Консервація», «Розконсервація», «Зберігання АВ» [4, с. 16, 30, 31, 42, 62, 69, 83].

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Що слід розуміти під довгостроковим зберіганням?
2. Які розрізняють умови зберігання, та чим вони характеризуються?
3. Які запропоновані вимоги щодо розміщення автомобілів при зберіганні у сховищах?
4. Перерахуйте основні види робіт, що виконуються при постановці автомобіля на довгострокове зберігання по ходової частині та трансмісії.
5. У чому підлягають відмінності робіт, що виконуються при постановці автомобілів на короткочасне та довгострокове зберігання?

2.9 Тема 9. Експлуатаційні норми ресурсу пневматичних шин, акумуляторних батарей колісних транспортних засобів і спеціальних машин

Література: [3], с. 183–192, 193–212; [24]; [25].

Експлуатаційні норми середнього ресурсу пневматичних шин. Порядок розроблення і установлювання тимчасових норм середнього ресурсу пневматичних шин. Застосування норм для списання, а також обліку пробігу пневматичних шин. Облік наробітку, обіг і списання акумуляторних свинцевих стартерних батарей.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Наведіть дві-три експлуатаційні норми середнього ресурсу пневматичних шин.
2. Яким документом здійснюється контроль експлуатації і списання автомобільних шин?
3. Наведіть основні заходи по зберіганню акумуляторних свинцевих стартерних батарей.
4. Назвіть правила транспортування акумуляторних свинцевих стартерних батарей.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів : Технологія : підручник. К. : Вища школа, 2007. 527 с.
2. Наказ від 30.03.1998 № 102. Про затвердження Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту: Мінтранспорту України. Режим доступу: <http://ukraine.uapravo.net/data/base53/ukr53706.htm> вільний (дата звернення: 27.08.25) – Назва з екрана.
3. Кубіч В. І., Коробочка О. М., Чернета О. Г. Питання експлуатації машин в законодавчих та нормативних актах. Автомобілі і трактори : навч. посіб. Кам'янське : ДДТУ, ЗНТУ, 2018. 230 с.
4. Кубіч В. І. Термінологічний словник-довідник з експлуатації транспортних засобів. Автомобілі і трактори : словник-довідник. Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. 230 с.
5. Наказ МІУ № 550 від 26.07.2013 «Про затвердження Правил експлуатації колісних транспортних засобів». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1453-13> вільний (дата звернення: 27.08.25) – Назва з екрана.
6. Державні будівельні норми: ДБН В.2.3-4:2007. Споруди транспорту. Автомобільні дороги : п. 4.1–4.3. Режим доступу: <http://megaservice.com.ua/> вільний (дата звернення: 27.08.25) – Назва з екрана.
7. Засоби транспортні дорожні. Типи. Терміни та визначення. Режим доступу: <http://www.infocar.com.ua/> ДСТУ 2984-95 вільний (дата звернення: 27.08.25) – Назва з екрана.

8. Експлуатація та ремонт військової техніки. Терміни та визначення. <http://www.ukrndnc.org.ua/index.php>. ДСТУ В 3576-97.
9. ДСТУ 7322:2013. Трактори сільськогосподарські. Загальні технічні умови. Київ : Мінекономрозвитку України. 2013. 7 с.
10. ДСТУ 9050:2020. Система технічного обслуговування та ремонтування техніки. Терміни та визначення понять. К. : ДП «Укр НДНЦ», 2021. 23 с.
11. ДСТУ 3649:2010. Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання. К. : Держспоживстандарт України, 2011. 30 с.
12. ДСТУ EN 13306:2006. Технічне обслуговування. Терміни та визначення понять. К. : Держспоживстандарт України, 2011. 30 с.
13. Постанова КМУ від 5 січня 2021 р. № 7. «Про єдині вимоги до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються». Класифікація колісних транспортних засобів. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/7-2021-%D0%BF#Text>. вільній (дата звернення: 27.08.25) – Назва з екрана.
14. Коваленко В. М. Діагностика і технологія ремонту автомобілів : підручник / В. М. Коваленко, В. К. Щуріхін – Київ : Літера ЛТД, 2017. – 224 с.
15. Форнальчик Ю. Ю., Оліскевич М. С., Мاستикаш О. Л., Пельо Р. А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів : навч. посіб. ; за ред. Є. Ю. Форнальчика – Львів : «Афіша», 2004. 492 с.
16. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР : навч. посіб. / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 198 с.
17. Технічна експлуатація автомобілів : навч. посіб. / В. М. Дембіцький, В. І. Павлюк, В. М. Придюк – Луцьк : Луцький НТУ, 2018. – 473 с.
18. Захарчук О. В. Технічне обслуговування і ремонт АТЗ : навч. посіб. для студентів вищих навч. закл. / О. В. Захарчук – Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2015. – 140 с.
19. Кислик В. Ф., Луцик В. В. Будова й експлуатація автомобілів : підручник ; 6-те вид. – К. : Либідь, 2006. – 400 с.
20. Севостьянов І. В. Експлуатація та обслуговування машин : навч. посіб. – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 127 с.

21. Давідич Ю. О. Конспект лекцій з дисципліни «Ефективність транспорту» / Ю. О. Давідич, Г. І. Фалецька, М. В. Ольхова – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 74 с.

22. Аюбов А. М. Транспортний процес в АПК : курс лекцій / А. М. Аюбов, В. П. Кувачов, В. Б. Мітков, В. М. Мітін, В. Ф. Мовчан – Мелітополь : ТДАТУ, 2020. – 152 с.

23. Кашканов, А. А. Транспортно-експлуатаційні якості автомобільних доріг та міських вулиць : навч. посіб. / Кашканов А. А., Кашканов В. А., Кужель В. П. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 113 с.

24. ДСТУ 4882:2007 Шини пневматичні великогабаритні та надвеликогабаритні для позадорожніх кар'єрних автомобілів. Загальні вимоги до експлуатування. К. : Держспоживстандарт України, 2009. 18 с.

25. СОУ 31.4-21677681-21:2010. Стаціонарні свинцево-кислотні акумуляторні батареї. Типова інструкція з експлуатації. Державне підприємство ДонОРГРЕС. 12 с.