

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор НУБіП України

Вадим ТКАЧУК

__ травня __ 2026 р.

**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ**

з освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт» для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю J8 «Автомобільний транспорт» галузі знань J «Транспорт та послуги»

Голова фахової атестаційної комісії

Іван РОГОВСЬКИЙ

Київ – 2026

Тестове завдання для фахового вступного випробування з освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт» для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю J8 «Автомобільний транспорт» галузі знань J «Транспорт та послуги» складається з 30 запитань із комплексу фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін. За характером формування відповідей використовуються завдання закритої та відкритої форм. Завдання закритої форми представлені запитаннями, що потребують обрання однієї або кількох відповідей із запропонованого набору варіантів, вибору відповідності або їхньої послідовності. Відкритими є запитання, в яких необхідно коротко відповісти на поставлене питання (одним словом чи словосполученням, вписати формулу), дати числову відповідь або вказати результат розрахункової задачі.

ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН ТА ЇХНІХ РОЗДІЛІВ

1 ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ»

Використання автомобільного транспорту в транспортній системі України. Зв'язок ефективності використання дорожніх транспортних засобів з їх технічним станом. Значення технічного обслуговування і ремонту у забезпеченні справного технічного стану автомобілів, стан, перспективи і напрямки розвитку технічної експлуатації автомобілів, вплив сучасних умов господарювання на ефективність технічної експлуатації автомобілів.

Тема 1. Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів

Умови експлуатації автомобілів. Зміна технічного стану автомобілів в процесі їх експлуатації. Управління процесами спрацювання автомобілів забезпеченням якості їх технічного обслуговування і ремонту. Експлуатаційні властивості автомобілів. Класифікація відказів. Закономірності зміни технічного стану автомобілів та закономірності відновлення їх роботоздатності.

Тема 2. Система технічного обслуговування та ремонту автомобілів

Призначення та основи системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Види технічного обслуговування і ремонту. “Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту” як основний документ, який визначає технічну політику галузі технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

Тема 3. Комплексна оцінка ефективності технічної експлуатації

Технічна експлуатація – підсистема автомобільного транспорту. Програмно-цільові методи управління технічною експлуатацією автомобілів. Кількісна оцінка технічного стану автомобіля. Показники ефективності технічної експлуатації, їх зв'язок з надійністю автомобілів і продуктивністю засобів обслуговування. Оцінка ефективності технічної експлуатації в умовах нового господарського механізму.

Тема 4. Автомобіль як об'єкт при технічному обслуговуванні і ремонті

Об'єм технологічних дій над автомобілями, агрегатами і системами при технічному обслуговуванні і ремонті. Розподіл робіт за місцем виконання: знизу автомобіля, зверху, в кабіні (в салоні). Нормативи технічного обслуговування і ремонту. Поняття та задачі технології технічного обслуговування і ремонту.

Тема 5. Класифікація та характеристика видів робіт технічного обслуговування і ремонту

Прибирально-мийні роботи та їх призначення. Фізичний механізм забруднення автомобіля. Способи миття. Витрати води, мийних засобів. Обладнання. Масильно-заправні роботи. Їх призначення, вплив на роботоздатність автомобіля. Об'єми робіт і перелік операцій при різних видах технічного обслуговування.

Промивні роботи системи мащення, паливної та гальмівної системи.

Обладнання для промивних робіт.

Кріпильні роботи. Їх призначення, вплив на роботоздатність автомобіля, об'єми кріпильних робіт. Причини ослаблення кріпильних (різьбових) з'єднань, способи забезпечення надійності функціонування. Механізація робіт.

Контрольно-діагностичні та регулювальні роботи. Їх призначення. Вплив на параметри, що характеризують роботоздатність автомобіля. Технологічне місце контрольно-діагностичних та регулювальних робіт при технічному обслуговуванні і ремонті. Обладнання для виконання цих робіт: об'єм робіт і перелік операцій при видах технічного обслуговування і ремонтів.

Підйомно-транспортні роботи. Призначення та їх роль при технічному обслуговуванні і ремонті. Необхідне обладнання для виконання цих робіт.

Шиноремонтні роботи, призначення та їх об'єми. Суть вулканізації. Матеріали та обладнання.

Акумуляторні роботи, їх призначення. Технологічне місце при технічному обслуговуванні і ремонті.

Жерстяницькі роботи, їх об'єми. Призначення, технологічне місце. Види корозії.

Зварювальні, мідницькі, ковальські роботи, об'єми робіт, призначення, роль у відновленні роботоздатності автомобіля, його вузлів.

Фарбувальні роботи. Причини, що викликають потребу у фарбувальних роботах. Технологія та способи нанесення фарби. Захист лакофарбового покриття. Матеріали, обладнання для фарбування автомобілів.

Тема 6. Технологія ремонту основних агрегатів і систем автомобіля

Двигун, його системи. Характерні причини й ознаки втрати роботоздатності. Технічні умови підбору деталей і складання двигуна при ремонті. Параметри та засоби оцінки роботи двигуна і його систем. Обладнання і оснастка. Перелік операцій при ЩО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, СО.

Трансмісія. Параметри для оцінки її роботи. Основні несправності, їх виявлення. Технічні умови на складання. Обладнання та оснастка. Перелік

операцій при ЩО, ТО-1, ТО-2, ТО-3. Гальмові системи. Основні несправності та їх виявлення у гідравлічних та багатоконтурних пневматичних системах. Відновлення роботоздатності. Технічні умови на регулювальні роботи. Перелік операцій при ЩО, ТО-1, ТО-2, ТО-3.

Кузов. Причини руйнування кузова. Технологія усунення пошкоджень.

Панельний метод відновлення. Антикоровозійний захист.

Електрообладнання. Параметри за якими оцінюють його роботу. Основні відкази та несправності, методи їх виявлення та усунення. Чинники, що визначають строк дії акумуляторної батареї. Об'єм робіт і перелік операцій при ЩО, ТО-1, ТО-2, ТО-3 і особливості ремонту.

Тема 7. Особливості технічного обслуговування і ремонту автомобільних шин

Шини як найбільш вартісний елемент конструкції автомобіля. Причини передчасного виходу з ладу. Чинники, що визначають ресурс шин. Перелік і технологія робіт з обслуговування шин і переднього моста автомобіля при ЩО, ТО-1, ТО-2, ТО-3.

Тема 8. Робочий пост і технологічний процес

Робочий пост – основний елемент виробничого процесу. Обладнання і оснастка. Атестація та паспортизація. Технологічний процес, поняття і задачі. Організація процесу технічного обслуговування на універсальних, спеціалізованих постах, а також у виробничих дільницях (цехах). Нормативно-технологічна документація щодо оснащення робочого поста, технологічного процесу.

Тема 9. Інженерно-технічна служба – інструмент управління проведенням технічного обслуговування та ремонту автомобілів

Основні задачі інженерно-технічної служби, їх структура і ресурси на рівні підприємства, об'єднання, галузі. Нормативне, ресурсне, технологічне забезпечення технічної експлуатації.

Визначення поняття управління, етапи процесу управління та прийняття рішень. Програмно-цільові методи управління автомобільним транспортом в умовах нового господарського механізму. Показники технічної експлуатація автомобілів.

Інформаційне забезпечення управління технічною експлуатацією автомобілів. Види та класифікація методів прийняття інженерних рішень при управлінні перевезеннями, технічному обслуговуванні та ремонті.

Тема 10. Методи прийняття інженерних рішень при ТО і ремонті автомобілів

Класифікація методів прийняття рішень. Цільова функція та її основні складові частини. Інтеграція думок спеціалістів при прийнятті рішень. Методи прийняття рішень в умовах невизначеності та дефіциту інформації. Використання ігрових методів. Поняття про ризик. Використання імітаційного

моделювання та ділових ігор при аналізі ТО і ремонту автомобілів. Прийняття рішень, навчання персоналу.

Тема 11. Персонал інженерно-технічної служби автомобільного транспорту

Характеристика персоналу інженерно-технічної служби автомобільного транспорту. Чинники, що визначають вплив персоналу на ефективність технічної експлуатації. Специфіка діяльності персоналу інженерно-технічної служби автомобільного транспорту при різних варіантах господарського механізму. Основи виробничої соціології та соціальної психології, соціальна організація виробництва. Вимоги до керівників різного рівня і спеціалістів. Оцінка професійних, ділових і особистих якостей інженера-механіка. Методи підбору персоналу, в тому числі керівників, в умовах нового господарського механізму. Взаємодія між керівниками та персоналом. Підбір первинного трудового колективу. Потреба в робочих кадрах і спеціалістах, визначення потреби. Система підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації. Чинники, які впливають на стабільність трудового колективу.

Тема 12. Форми і методи організації управління інженерно-технічною службою

Організаційна виробнича структура інженерно-технічної служби. Форми та методи організації виробництва в автотранспортному підприємстві. Централізована і децентралізована система управління проведення ТО та ремонту автомобілів. Колективні форми праці. Взаємовідносини між підрозділами інженерно-технічної служби з підсистемою перевезень в умовах госпрозрахунку. Управління якістю ТО і ремонту автомобілів. Управління ІТС на регіональному рівні.

Тема 13. Планування і облік системи підтримування роботоздатності

Форми обліку та документообіг. Методи планування постановки автомобілів на ТО і ремонт та регулювання завантаження постів і виконавців. Оперативно виробниче управління ТО та ремонтом автомобілів. Типові схеми інформаційного забезпечення, організації та управління виробничим процесом ТО і ремонту автомобілів.

Використання комп'ютерної техніки при плануванні та управлінні проведенням ТО і ремонту.

Тема 14. Управління віковою структурою рухомого складу АТП

Вплив вікової структури на показники ефективності технічної експлуатації та ресурсозбереження. Визначення раціонального строку служби автомобілів. Методи дискретного і неперервного списання. Управління віковою структурою парку. Регулювання використання автомобілів з урахування строку служби й умов експлуатації. Значення та технологія помаршрутного обліку.

Тема 15. Основні задачі матеріально-технічного забезпечення технічної експлуатації автомобілів

Система матеріально-технічного забезпечення автомобільного парку. Основні задачі матеріально-технічного забезпечення. Структура системи матеріально-технічного забезпечення. Транзитна та складська форма забезпечення виробами виробничо-технічного призначення. Переваги складської форми. Значення матеріально-технічного забезпечення.

Види виробів виробничо-технічного призначення та матеріалів, які використовуються автомобільним транспортом.

Чинники, що впливають на витрати запасних частин і матеріалів, їх класифікація та ступінь впливу.

Нормування та планування витрат запасних частин і матеріалів в умовах нового господарського механізму. Облік впливу основних чинників. Методи управління запасами, визначення розміру оборотного фонду. Система обліку.

Тема 16. Організація забезпечення запасними частинами і управління їх запасами

Визначення номенклатури і об'ємів збереження агрегатів, вузлів і деталей на складах різного рівня. Система А-В-С і методика визначення величини запасів.

Організація складського господарства і управління запасами на АТП. Організація складського господарства, технічна підготовка виробництва та централізоване управління запасами у територіальних об'єднаннях автомобільного транспорту.

Удосконалення матеріально-технічного забезпечення та підготовки проведення ТО і ремонту рухомого складу.

Основні напрямки вдосконалення матеріально-технічного забезпечення на автомобільному транспорті.

Нормативно-технічна документація, що регламентує організацію матеріально-технічного забезпечення на автомобільному транспорті.

Тема 17. Забезпечення автомобільного транспорту паливно-енергетичними ресурсами та методи їх економії

Проблема паливно-енергетичних ресурсів. Використання альтернативних видів палива.

Основні чинники, що впливають на витрати палива автомобілями. Їх конструкція та ступінь впливу на витрати. Вплив технічної експлуатації автомобілів на економію палива.

Перевезення, збереження та роздача рідкого палива. Будова пункту заправлення паливом.

Засоби управління. Заходи безпеки та охорони праці при заправленні автомобілів різними видами палива.

Перевезення, зберігання і роздавання зрідженого та стисненого газу. Будова газозаправного пункту, засоби заправлення. Заходи безпеки.

Перевезення, зберігання та роздавання мастильних матеріалів. Будова складу мастильних матеріалів на АТП.

Шляхи економії палива і мастильних матеріалів на автомобільному

транспорті.

Тема 18. Забезпечення експлуатації автомобілів у різних природно-кліматичних умовах

Характеристика основних умов роботи, зберігання, ТО та ремонту автомобілів. Чинники, що впливають на роботоздатність автомобілів і зміну їх показників надійності при експлуатації в різних природно-кліматичних умовах. Методи, які застосовуються для підвищення ефективності транспортного процесу та технічної експлуатації в особливих умовах. Корегування нормативів технічної експлуатації автомобілів і ресурсозбереження.

Способи та методи експлуатації автомобілів в умовах низьких температур. Ефективні засоби і способи зберігання рухомого складу в умовах низьких температур. Способи та засоби безгаражного зберігання автомобілів. Утруднений пуск двигуна.

Підігрів і розігрів двигуна автомобілів. Способи підтримання теплового режиму агрегатів в умовах низьких температур. Групові та індивідуальні засоби та способи безгаражного зберігання автомобілів та їх використання. Холодний пуск двигуна без теплової підготовки. Пускові рідини та загущені моторні оливи. Обґрунтування вибору засобів і способів теплової підготовки агрегатів автомобілів. Оцінка способів безгаражного зберігання автомобілів за енергетичними показниками і річним економічним ефектом.

Особливості технічної експлуатації автомобілів у гірській місцевості при високій температурі навколишнього середовища.

Чинники, що впливають на надійність автомобілів при експлуатації їх у гірських умовах. Заходи, які приймаються при технічній експлуатації для підтримання автомобілів у роботоздатному стані при роботі в цих умовах.

Тема 19. Організація ТО та ПР автомобілів, які працюють у відриві від баз

Умови й особливості технічної експлуатації автомобілів, які працюють у відриві від постійних баз. Чинники, що впливають на організацію технічної експлуатації рухомого складу в таких умовах.

Заходи, які здійснюються підприємством у відношенні підготовки автомобілів і технічних засобів для ТО та ремонту перед відправленням автомобілів для роботи у відриві від постійних баз.

Пересувні засоби для проведення ТО та ремонту автомобілів. Форми та методи організації проведення ТО і ремонту рухомого складу у польових умовах. Поточний ремонт агрегатів, вузлів, деталей. Технічна допомога автомобілям на лінії. Особливості технічної експлуатації автомобілів при міжміських і міжнародних перевезеннях.

Тема 20. Особливості ТО та ремонту спеціального рухомого складу

Система ТО і ремонту спеціального обладнання.

Обслуговування та ремонт самоскидних і підйомних механізмів, фургонів, автоцистерн і рефрижераторів. Технологічне обладнання, що використовується для цього. Методи очищення та перевірки цистерн. Особливості ТО і ремонту

рефрижераторних установок при використанні ними холодоносія рідкого азоту.

Технічна експлуатація позадорожніх кар'єрних автомобілів-самоскидів. Чинники, які характеризують умови експлуатації цих автомобілів. Організація технічної експлуатації великовантажних автомобілів-самоскидів. Методи організації проведення ТО і ремонту рухомого складу, що застосовується в автотранспортних цехах кар'єрів. Особливості планування зон ТО та ремонту при технологічній і технологічно-детальній організації виробництва. Механізація підйомно-транспортних робіт при ремонті автомобілів. Оснащення ТО-2, ТО-3 і ремонту технологічним обладнанням. Організація шиномонтажних робіт в автотранспортних цехах кар'єрів. Підготовка і технічне забезпечення перевезення великої ваги та великогабаритних вантажів.

Тема 21. Основні напрямки науково-технічного прогресу на автомобільному транспорті та при технічній експлуатації автомобілів

Важливість оцінки перспектив при підготовці і перепідготовці спеціалістів, прийнятті рішень, плануванні та прогнозуванні розвитку підсистем технічної експлуатації автомобілів.

Визначення поняття науково-технічного прогресу. Інтенсивні і екстенсивні форми розвитку. Чинники, що визначають науково-технічний прогрес при технічній експлуатації автомобілів.

Вплив конструкції автомобілів, структури парку та паливного забезпечення на технічну експлуатацію автомобілів.

Перспективи розвитку системи ТО і ремонту. Облік умов експлуатації, індивідуальне проектування нормативів системи ТО і ремонту для підприємств, груп та окремих автомобілів. Концентрація, спеціалізація та кооперація системи ТО і ремонту.

Удосконалення матеріально-технічного забезпечення. Ресурсозбереження та застосування альтернативних видів палива. Забезпечення екологічності автомобільного транспорту.

Підвищення кваліфікації персоналу, розвиток госпрозрахунку, колективних і орендних форм праці.

Тема 22. Методи організації виробничих процесів, використання комп'ютерної техніки

Управління та оптимізація продуктивності засобів обслуговування та резервування. Використання машин для помашинного обліку надійності ресурсів, які використовуються, визначення раціональних строків служби, індивідуалізація нормативів технічної експлуатації автомобілів, оперативного управління системою ТО і ремонту.

Удосконалення планування, контролю і обліку на основі штрихового кодування виробів, дій, операцій, деталей.

Використання моделей навчання для підвищення кваліфікації персоналу, вибору рухомого складу, оцінки варіантів виробничо-технічних рішень.

Використання та технічна експлуатація бортових комп'ютерних систем в якості радників і контролерів роботи водія та рухомого складу на лінії,

технічного стану останнього.

Розвиток САПР при проектуванні та удосконаленні виробничо-технічної бази та ін.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтюк В. Д., Роговський І. Л. Технічна експлуатація автомобілів. Київ. 2022. 324 с.
2. Кислик В. Ф., Луцик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: підручник. – 6-те вид. – К.: Либідь, 2016. – 400 с.
3. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія : підручник / О. А. Лудченко. – К. : Вища шк., 2017. – 527 с.
4. Полянський С. К. Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів : підручник у 3-х частинах: Частина 1. Загальні відомості. Теоретичні і організаційні основи / С. К. Полянський, М. О. Білякович. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2018. – 384 с.
5. Полянський С. К. Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів : підручник у 3-х частинах: Частина 2. Заправлення та мащення. Управління технічним станом машин / С. К. Полянський, М. О. Білякович. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2018. – 448 с.
6. Полянський С. К. Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів : підручник у 3-х частинах: Частина 3. Технологія діагностування та технічного обслуговування / С. К. Полянський, М. О. Білякович. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2018. – 537 с.

2 ДИСЦИПЛІНА «ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ»

Вступ

Вплив якості ПММ на технічну експлуатацію автомобілів, дорожньо-будівельної техніки, техніко-економічні показники роботи підприємств. Охорона навколишнього середовища. Світові запаси паливно-енергетичних ресурсів.

Завдання наукових напрямів хімотології.

Нафта – основне сировинне джерело одержання ПММ та основні методи одержання ПММ з нафти та нафтопродуктів. Вплив хімічного складу нафти та нафтопродуктів на показники якості ПММ.

Альтернативні палива, синтетичні оливи, їх роль і місце в паливно-енергетичному балансі автомобільного транспорту і дорожньо-будівельної техніки, сировинні джерела їх одержання. Екологічні властивості сировини для одержання альтернативних палив і синтетичних олив та товарних продуктів.

Тема 1. Бензини

Товарні бензини (методи одержання, склад). Вимоги до бензинів. Основні експлуатаційні показники якості, їх вплив на роботу, зношування деталей двигуна, витрати ПММ, вплив на навколишнє середовище:

- теплота згоряння палив, поняття “умовне паливо”;
- властивості бензину, що впливають на прокачування, сумішоутворення та повноту згоряння бензину, пуск і роботу двигуна: густина, випаровуваність, вміст механічних домішок та води;
- згоряння палива (нормальне та детонаційне); детонація, її ознаки та фактори, що впливають на процес згоряння палива; антидетонаційні властивості палива; методи підвищення октанового числа палива;
- властивості бензинів, що впливають на утворення відкладень в двигуні та корозію: хімічна стабільність, вміст асфальто-смолистих речовин, сірки, органічних кислот, тощо; розжарювальне запалювання, методи його попередження та ліквідації;
- умови зберігання бензинів та методи зменшення втрат палив під час зберігання, транспортування, заправки автомобілів, з баку автомобіля;
- асортимент бензинів, основи раціонального використання бензинів; визначення кондиційності бензинів в умовах експлуатації, можливості виправлення якості і використання некондиційного бензину; взаємозамінність і можливості змішування бензинів;
- використання нетрадиційних добавок з метою економії бензину, полегшення пуску і зменшення зношування деталей двигуна;
- екологічні властивості бензинів та продуктів їх згоряння.

Тема 2. Дизельні палива

Товарні дизельні палива (методи одержання, склад). Вимоги до дизельних палив. Основні експлуатаційні показники якості, їх вплив на роботу, зношування

деталей двигуна, витрати ПММ, на навколишнє середовище:

- властивості дизельного палива, що впливають на його прокачування: в'язкість, низькотемпературні властивості, вміст механічних домішок та води;
- випаровування і згоряння палива: фракційний склад, самозаймання палива, полегшення пуску дизеля при низьких температурах навколишнє середовища:
- показники, що характеризують схильність дизельних палив до корозійності та утворення відкладень;
- асортимент дизельних палив, їх раціональне використання;
- економія дизельних палив; можливості розширення сировинних ресурсів і використання добавок до дизельних палив;
- визначення сезонності і кондиційності дизельних палив в умовах експлуатації;
- можливість виправлення якості некондиційних дизельних палив та їх використання;
- використання альтернативних палив;
- екологічні властивості дизельних палив та продуктів їх згоряння

Тема 3. Альтернативні палива

Газові вуглеводневі палива.

Сировинна база для одержання газових вуглеводневих палив. Вимоги до газових вуглеводневих палив.

Основні експлуатаційні показники якості газових вуглеводневих палив, їх вплив на роботу і зношування деталей двигуна, витрати ПММ, на навколишнє середовище:

- теплота згоряння;
- температура кипіння та критична температура;
- корозійність;
- антидетонаційні властивості, токсичність та вибухонебезпечність палив та продуктів їх згоряння.

Особливості використання та показників економічності роботи двигунів на газовому та вуглеводневому паливі. Економічна і технічна доцільність переведення бензинових двигунів на газове вуглеводневе паливо.

Асортимент газових вуглеводневих палив, особливості їх застосування. Перспектива використання газових вуглеводневих палив на автомобільному транспорті, дорожньо-будівельній техніці (в якості самостійного палива, в якості добавок до бензину, тощо).

Спирти та інші палива.

Сировинна база для одержання інших альтернативних палив. Експлуатаційні показники якості етанолу, метанолу, ефірів, водню, біогазу, тощо. Екологічні властивості альтернативних палив.

Використання альтернативних палив як добавок до мінеральних палив.

Тема 4. Мастильні матеріали

Призначення і види мастильних матеріалів. Тертя, види тертя і

зношування. Якість мастильних матеріалів, що забезпечує граничне і рідинне мащення.

4.1 Моторні оливи

Методи одержання моторних олив, “товарні” оливи.

Вимоги до моторних олив. Фактори, що підвищують ефективність роботи систем мащення та зменшують витрати ПММ.

Основні експлуатаційні показники якості моторних олив, їх вплив на роботу, зношування двигуна, витрати ПММ на навколишнє середовище:

- в'язкість і в'язкісно-температурні властивості, загущені оливи;
- властивості олив, що забезпечують протизадирні та протизношувальні властивості: корозійність, хімічна стабільність, наявність води та механічних домішок;
- причина підвищеного зношування двигунів автомобілів та іншої техніки, працюючих на змінних режимах в порівнянні зі зношуванням деталей двигунів, що працюють на усталених режимах;
- присадки до олив, “сумісність присадок”;
- зміна якості оливи при роботі двигунів (“спрацювання” олив); причини і терміни заміни олив; промивка системи мащення;
- економія олив, захист деталей двигуна від підвищеного зношування; доцільність введення спеціальних добавок та присадок до оливи під час експлуатації.

Класифікація і асортимент вітчизняних моторних олив, їх використання.

Можливість взаємозамінності і змішування олив.

Міжнародна і європейська класифікація моторних олив, їх використання.

Синтетичні оливи, їх типи та основні експлуатаційні і екологічні властивості.

4.2. Трансмісійні оливи

Особливості роботи олив в агрегатах трансмісій. Вимоги до трансмісійних олив.

Основні експлуатаційні показники якості трансмісійних олив: в'язкісно-температурні і низькотемпературні, протизадирні і протиспрацьовувальні, антиокислювальні тощо. Присадки до трансмісійних олив. Загущені трансмісійні оливи.

Класифікація і асортимент вітчизняних трансмісійних олив, їх використання.

Особливості роботи олив в автоматичних коробках передач. Оливи для гідромеханічних передач, їх марки і використання. Міжнародна класифікація трансмісійних олив, рідин ATF.

Взаємозамінність вітчизняних, вітчизняних та імпортованих трансмісійних олив, рідин ATF.

4.3. Пластичні мастила

Призначення мастил, їх склад, методи одержання. Основні відмінності мастил від олив, галузь застосування. Вимоги до мастил. Класифікація мастил за призначенням, за видом загусників, тощо.

Основні експлуатаційні властивості мастил, їх вплив на роботу вузлів

тертя: структурно-механічні (реологічні) – границя міцності, ефективна в'язкість, механічна стабільність (тиксотропні властивості); стабільність – колоїдна, хімічна, термічна і термозміцнення, тощо. Стійкість до зовнішнього впливу.

Визначення кондиційності і марок мастил в умовах експлуатації.

Основні типи мастил, їх використання й можливості їх взаємозамінності.

Тема 5. Технічні рідини

Призначення технічних рідин. Склад технічних рідин, вимоги до них. Основні показники, що характеризують якість технічних рідин (охолоджувальних, гальмівних, амортизаційних, гідравлічних оливо).

5.1. Рідини (оливи) для гідросистем

Оливи, що використовують в гідросистемах, їх основні показники якості. Класифікація гідравлічних оливо (вітчизняних та закордонних). Взаємозамінність вітчизняних та вітчизняних і закордонних оливо.

Екологічні властивості рідин (оливо) для гідросистем.

Асортимент амортизаційних рідин, їх основні експлуатаційні властивості.

5.2 Охолоджувальні рідини

Вплив охолоджувальної рідини на зношування деталей двигуна, витрати ПММ, навколишнє середовище.

Основні властивості охолоджувальних рідин: теплоємність, теплопровідність, випаровування, низькотемпературні, корозійність, тощо.

Види охолоджувальних рідин. Вода як охолоджувальна рідина, Низькозастигаючі охолоджуючі рідини – антифризи, їх марки, використання.

Можливість і доцільність взаємозамінності охолоджувальних рідин.

5.3 Гальмівні рідини

Склад і основні експлуатаційні властивості гальмівних рідин. Вимоги до них. Асортимент та використання гальмівних рідин. Взаємозамінність гальмівних рідин.

5.4. Спеціальні рідини та розчини

Рідини та розчини для очищення скла, миючі розчини тощо.

Тема 6. Екологічні властивості паливно-мастильних матеріалів і технічних рідин

Методи зниження забруднення навколишнього середовища ПММ, автомобілями. Токсичність нафтопродуктів. Токсичність відпрацьованих газів.

Вогнебезпечність палив, оливо, технічних рідин.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтюк В. Д., Роговський І. Л. Експлуатаційні матеріали: навчальний посібник. Київ. 2022. 186 с.
2. Колосюк Д. С. Експлуатаційні матеріали : підручник / Д. С. Колосюк, Д. В. Зеркалов. – К. : Основа, 2013. – 200 с.
3. Полянський С. К., Коваленко В. М. Експлуатаційні матеріали: підручник. –К.: Либідь, 2013. – 448с.

3 ДИСЦИПЛІНА «ЕЛЕКТРИЧНЕ ТА ЕЛЕКТРОННЕ ОБЛАДНАННЯ АВТОМОБІЛІВ»

Вступ

Історія розвитку електрообладнання автомобілів.

Значення електричного та електронного обладнання автомобіля в підвищенні його експлуатаційних властивостей, зменшенні витрат палива, забруднення навколишнього середовища та в підвищенні безпеки руху.

Напрямки подальшого розвитку електричного та електронного обладнання на автомобілі, досягнення вітчизняної та зарубіжної техніки.

Умови роботи електрообладнання на автомобілі, типи виконання та вимоги до виробів електричного та електронного обладнання.

Поділ загальної схеми електричного та електронного обладнання на окремі функціональні системи.

Переваги та недоліки однопровідної схеми електрообладнання.

Тема 1. Система енергопостачання

Структурна схема системи енергопостачання, аналіз її елементів. Класифікація автомобільних генераторів їх технічні характеристики. Принцип дії, будова та конструктивні особливості автомобільних генераторів, їх електричні характеристики: зовнішня, струмошвидкісна, регульовальна та швидкісна.

Безконтактні генератори змінного струму. Переваги та недоліки автомобільних генераторів різних типів. Експлуатація генераторів та їх основні несправності. Технічне обслуговування та методика перевірки генераторів.

Принципи регулювання напруги генераторів. Класифікація реле-регуляторів. Контактно-транзисторний та безконтактний принцип регулювання напруги. Аналіз схем контактної, контактної-транзисторної, безконтактної та інтегральної регуляторів напруги при роботі з генератором. Несправності, технічне обслуговування та регулювання регуляторів напруги.

Будова та особливості конструкції акумуляторних батарей. Фізико-хімічні процеси, що відбуваються у свинцево-кислотних акумуляторах. Необслуговувані акумуляторні батареї.

Механізм створення ЕРС акумулятора, її залежність від температури та концентрації електроліту. Напруга батареї. Основні характеристики стартерних акумуляторних батарей: напруга; внутрішній опір та фактори, що його визначають. Ємність, її залежність від сили розрядного струму, температури та ступеня розрядженості батареї. Потужність і енергія акумуляторних батарей. Вплив перезаряду на термін служби батареї та фактори, що його визначають.

Правила експлуатації акумуляторних батарей. Як готується електроліт і яку густину необхідно підтримати в батареї? Прилади для перевірки стану батарей, методика усунення несправностей.

Тема 2. Система пуску

Структурна схема системи пуску та її аналіз. Принцип дії електричного

стартера. Будова та особливості конструкції стартерів. Електромеханічні характеристики стартерного електродвигуна.

Класифікація стартерів за типом приводу. Електричні схеми керування стартером. Реле блокування стартера.

Системи полегшення пуску холодного двигуна. Електрофакельні підігрівачі повітря. Передпускові рідинні підігрівачі. Технічне обслуговування апаратів системи пуску. Основні несправності та способи їх усунення. Контроль роботоздатності реле блокування стартера.

Тема 3. Система запалювання

Способи запалювання робочої суміші в циліндрах бензинових двигунів. Процес виникнення іскрового розряду в газовому середовищі й умови, що впливають на пробивну напругу. Структурна схема системи запалювання і її аналіз. Будова контактної (батарейної) системи запалювання. Робочий процес системи запалювання: замикання контактів і зростання первинного струму, розмикання контактів і зростання вторинної напруги, пробивання іскрового зазору і розрядні процеси. Ємнісна та індуктивна складові іскрового розряду. Вплив моменту запалювання робочої суміші на роботу двигуна. Електричні характеристики системи запалювання та методи їх покращення. Контактно-транзисторна система запалювання. Порівняння характеристик контактної та контактнотранзисторної систем запалювання.

Безконтактні системи запалювання з магнітоелектричними датчиками. Системи запалювання із датчиком, що працює на ефекті Холла. Мікропроцесорні системи запалювання. Структурна схема таких систем. Конструкція елементів системи запалювання: котушка запалювання, свічки запалювання, розподільники. Підбір свічок запалювання до двигуна, жарове число. Тиристорна система запалювання. Комутатори.

Експлуатація систем запалювання та її діагностування. Несправності, їх ознаки та способи усунення. Методи перевірки вузлів системи запалювання на спеціальних стендах.

Тема 4. Система освітлення та сигналізації

Існуючі системи освітлення дороги. Вимоги, що ставляться до фар, їх будова та конструктивні особливості, що застосовуються для покращення освітленості дороги та зменшення засліплення водіїв зустрічного транспорту, європейська та американська системи світлорозподілу ближнього світла фар. ДСТУ 3649-97 "Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю". Регулювання фар в експлуатації. Прилади світлової сигналізації. Прилади внутрішнього освітлення. Джерела світла. Особливості будови йодно-кварцевої лампи. Комутаційна апаратура системи освітлення та сигналізації. Будова переривача покажчиків поворотів РС-57 та його робота. Контактнотранзисторний переривач покажчиків повороту РС951А.

Експлуатація та основні несправності системи освітлення й світлової сигналізації.

Тема 5. Контрольно-вимірювальні прилади

Інформаційно-діагностична система автомобіля, основні вимоги. Класифікація контрольно-вимірювальних приладів за призначенням і принципом дії. Умови роботи контрольно-вимірювальних приладів. Прилади для вимірювання температури. Прилади для вимірювання тиску. Прилади для вимірювання рівня палива. Прилади для вимірювання швидкості руху й частоти обертання колінчастого вала двигуна. Сигналізатори аварійних режимів тиску, температури та інші. Експлуатація та основні несправності контрольно-вимірювальних приладів.

Тема 6. Допоміжне обладнання

Звукові сигнали, їх будова та схеми включення. Електродвигуни для допоміжного електрообладнання, їх будова, призначення. Моторредуктори, їх будова та призначення. Склоочисники та склоомивачі. Схеми керування електроприводом. Технічне обслуговування й основні несправності допоміжного електрообладнання.

Тема 7. Електронні системи автоматичного керування двигуном і трансмісією

Типи електронних систем автоматичного керування паливоподачею бензинових двигунів. Система автоматичного керування економайзером примусового холостого ходу автомобіля. Система центрального впорскування з електронним керуванням.

Електронні системи впорскування палива у впускний колектор в зону впускного клапана.

Електронні системи впорскування палива в камеру згоряння. Електронні системи подачі палива автомобільних дизелів. Електронне керування коробкою передач та трансмісією. Електронний регулятор гальмівного моменту автомобіля. Діагностування й обслуговування систем з електронним керуванням.

Противикрадальні системи.

Електронні системи для полегшення паркування.

Системи круїз-контроль.

Електронні системи підтримання курсової стійкості автомобіля ESP, EBD і т.д.

Електронні системи антиблокування типу ABS.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сажко В. А. Електрообладнання автомобілів і тракторів / В. А. Сажко. – К. : Каравела, 2022. – 400 с.
2. Сажко В. А. Електричне та електронне обладнання автомобілів / В. А. Сажко. – К. : Каравела, 2022. – 312 с.
3. Мазепа С. С., Куцик А. С. Електрообладнання автомобіля: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. 168 с.

4 ДИСЦИПЛІНА «АВТОМОБІЛЬ»

Розділ 1. ОСНОВИ КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЯ

Тема 1. Історична довідка

Історія створення автомобіля. Розвиток вітчизняного та зарубіжного автомобілебудування. Роль вітчизняних учених у становленні та розвитку науки про автомобіль.

Тема 2. Рухомий склад автомобільного транспорту

Рухомий склад автомобільного транспорту. Класифікація рухомого складу автомобільного транспорту. Система означення (індексації) рухомого складу в Україні та країнах СНД, ЄС, США і далекому зарубіжжі. Технічна характеристика автомобіля, її параметри.

Тема 3. Загальна будова автомобіля

Основні частини автомобіля, їх призначення. Компонувальні схеми вантажних і легкових автомобілів та автобусів.

Тема 4. Двигун автомобіля

Призначення двигуна. Принцип дії двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ). Основні деталі, з яких складається одноциліндровий поршневий ДВЗ. Поняття про горючу і робочу суміш.

Основні геометричні параметри поршневих двигунів. Поняття про такт і цикл. Робочий процес чотиритактного та двотактного двигуна. Індикаторна діаграма чотиритактного ДВЗ.

Сили, які діють у кривошипно-шатунному механізмі. Утворення крутного моменту у поршневому ДВЗ.

Типи автомобільних ДВЗ у залежності від виду використовуваного палива, принципу утворення горючої суміші, займання робочої суміші, конструкції. Особливості конструкції та робочого процесу роторних (газотурбінного та роторно-поршневого) двигунів.

Загальна будова (механізми та системи) автомобільного поршневого ДВЗ. Кривошипно-шатунний механізм: призначення, принцип дії, загальна будова, можливі схеми компоновки, робочий процес, основи конструкції основних деталей.

Механізм газорозподілу: призначення, принцип дії, загальна будова, можливі схеми компоновки, робочий процес, основи конструкції основних деталей. Фази газорозподілу. Привод механізму газорозподілу.

Система мащення автомобільного двигуна: призначення, принцип дії. Способи мащення різних деталей. Принципова схема та робочий процес системи мащення. Основні функціональні елементи. Вентиляція картера.

Система охолодження автомобільного двигуна. Призначення. Необхідність підтримання оптимального температурного режиму двигуна. Типи

систем охолодження. Принцип дії, принципова схема, робочий процес рідинної та повітряної систем охолодження. Основні функціональні елементи систем охолодження. Засоби для підтримання оптимального температурного режиму двигуна. Переваги та недоліки систем охолодження різних типів.

Система живлення автомобільного двигуна. Призначення.

Оцінка складу паливо-повітряної суміші, її характерні склади. Межі займання паливо-повітряної суміші.

Утворення паливо-повітряної суміші у карбюраторному двигуні. Палива для карбюраторних двигунів. Принцип дії, принципова схема та робочий процес системи живлення карбюраторного двигуна. Основні функціональні елементи системи живлення карбюраторного двигуна. Принцип дії та будова та найпростішого карбюратора. Режими роботи автомобільного двигуна, вимоги до паливо-повітряної суміші у кожному з цих режимів. Пристрої карбюратора.

Утворення пальної суміші у дизелі. Палива для дизелів. Принцип дії, принципова схема та робочий процес системи живлення чотиритактного дизеля. Функціональні елементи системи живлення дизеля. Наддув повітря.

Утворення паливо-повітряної суміші у двигунах із впорскуванням легкого палива. Принцип дії, принципові схеми та робочий процес систем центрального та розподіленого впорскування легкого палива. Функціональні елементи систем живлення із впорскуванням легкого палива. Переваги та недоліки систем живлення із впорскуванням легкого палива порівняно з карбюраторними.

Газобалонні автомобілі. Газоподібні палива для автомобільних двигунів. Принцип дії, принципові схеми та робочий процес систем живлення двигунів газобалонних автомобілів. Функціональні елементи систем живлення газобалонних автомобілів. Переваги застосування газоподібних палив для автомобільних двигунів.

Принцип дії, принципові схеми та робочий процес систем живлення бензогазового двигуна та газодизеля, основні функціональні елементи цих систем.

Призначення системи запалювання. Принцип дії, принципова схема та робочий процес контактної системи запалювання. Випередження запалювання, необхідність регулювання моменту запалювання. Основні функціональні елементи контактної системи запалювання. Принципові схеми контактно-транзисторної та безконтактної систем запалювання.

Перспективи застосування двигунів на автомобілях різних типів.

Вихідні характеристики автомобільного двигуна. Зовнішня швидкісна характеристика двигуна.

Тема 5. Трансмсія автомобіля

Призначення трансмісії. Типи трансмісій. Загальна схема механічної ступінчастої трансмісії автомобіля з ДВЗ, її обґрунтування. Передаточне відношення трансмісії. Коефіцієнт корисної дії трансмісії.

Призначення зчеплення автомобіля. Типи зчеплень. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес фрикційного зчеплення. Привод зчеплення: призначення, принцип дії, основи конструкції та робочий процес механічного і

гідромеханічного приводів зчеплення. Підсилювач привода зчеплення.

Призначення коробки передач. Типи коробок передач, які встановлюють на сучасні автомобілі. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес механічної ступінчастої три- та двовальної коробки передач. Принцип дії та основи конструкції подільника і демультіплікатора. Привод переключання передач: призначення, принцип дії, основи конструкції, робочий процес. Гідромеханічні коробки передач: принцип дії, основи конструкції.

Призначення карданної передачі, принцип її дії та основні елементи. Типи карданних шарнірів Основи конструкції та робочий процес карданної передачі з асинхронними карданними шарнірами.

Призначення головної передачі. Типи головних передач. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес одинарної та подвійної центральної головної передачі, рознесеної головної передачі.

Призначення диференціала. Класифікація диференціалів. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес конічного симетричного диференціала. Особливості роботи міжколісного симетричного диференціала в різних режимах руху автомобіля. Блокування диференціала. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес диференціалів підвищеного тертя.

Призначення привода ведучих коліс, типи приводів. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес привода ведучих коліс за допомогою півосей. Колісні передачі: типи, принцип дії, основи конструкції та робочий процес.

Схеми трансмісії автомобілів з різними колісними формулами.

Призначення роздавальних коробок, їх типи, принцип дії, основи конструкції та робочий процес.

Особливості конструкції приводу ведучих керованих коліс.

Тема 6. Ходова система

Призначення нісівної системи, її функціональні елементи.

Призначення нісівної системи автомобіля. Типи нісівних систем. Основи конструкції несучих систем різних типів.

Призначення мостів автомобіля, їх класифікація. Основи конструкції мостів різних типів. Кути встановлення коліс.

Призначення автомобільних коліс, основні функціональні елементи (жорстка та еластична частини) автомобільного колеса. Основи конструкції власне колеса. Пневматична шина: основи конструкції, основні типи, розміри та маркування.

Призначення підвіски. Призначення та принцип дії функціональних елементів підвіски (напрямого пристрою, пружного елемента, демпферного пристрою). Основи конструкції та робочий процес підвісок з пружними елементами різних типів. Основи конструкції напрямних пристроїв залежної та незалежної підвісок. Основи конструкції та робочий процес гідравлічного телескопічного амортизатора. Особливості конструкції та робочого процесу газонаповнених амортизаторів. Стабілізатори поперечної стійкості, їх призначення, принцип дії, основи конструкції та робочий процес.

Тема 7. Рульове керування

Призначення рульового керування, його загальна схема, функціональні елементи. Основні технічні параметри рульового керування. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес рульових механізмів і приводів різних типів. Підсилювач рульового керування, його принцип дії, основні функціональні елементи, можливі компоновальні схеми, основи конструкції та робочий процес гідروпідсилювачів, виконаних за різними компоновальними схемами.

Тема 8. Гальмівні системи

Призначення гальмівних систем. Види гальмівних систем, якими має бути обладнаний сучасний автомобіль. Оціночні показники ефективності робочої та стоянкової гальмівних систем. Функціональні елементи гальмівних систем.

Призначення гальмівних механізмів. Типи гальмівних механізмів. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес барабанного колодкового і дискового гальмівних механізмів.

Призначення гальмівного привода. Типи приводів. Принцип дії, схеми та робочий процес механічного, гідравлічного, пневматичного та комбінованого гальмівних приводів, їх основні функціональні елементи.

Регулюючі пристрої у гальмівних механізмах та гальмівних приводах. Антиблокувальні системи (АБС): принцип дії, принципова схема, робочий процес.

Розділ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ АВТОМОБІЛЯ

Тема 9. Вступ. Експлуатаційні властивості автомобіля

Визначення поняття “експлуатаційні властивості автомобіля”. Основні експлуатаційні властивості та способи їх визначення.

Тема 10. Тягово-швидкісні властивості автомобіля

Визначення поняття “тягово-швидкісні властивості”. Оціночні показники і характеристики тягово-швидкісних властивостей. Офіційні документи, що регламентують визначення оціночних показників тягово-швидкісних властивостей.

Вихідні характеристики автомобіля, які визначають його тягово-швидкісні властивості. Сили та моменти, що діють на автомобіль при прямолінійному русі. Швидкісна характеристика двигуна. Потужність, яка підводиться до ведучих коліс при усталеному та неусталеному русі автомобіля. ККД трансмісії, аналіз факторів, які впливають на величину ККД.

Кінематика і динаміка автомобільного колеса. Кочення еластичного колеса по жорсткій та рихлій опорних поверхнях. Режими кочення колеса. Коефіцієнт опору коченню. Аналіз причин втрат потужності, пов'язаних з коченням колеса. Обмеження поздовжньої реакції колеса по зчепленню. Коефіцієнт зчеплення. Вплив експлуатаційних і конструктивних факторів на коефіцієнти опору коченню та зчеплення.

Сили опору руху автомобіля. Потужність сил опору.

Сили опору коченню. Сила опору підйому. Сили дорожнього опору. Статистичні методи оцінки дорожнього опору. Сумарний коефіцієнт дорожнього опору.

Аеродинамічні сили і моменти, які діють на автомобіль. Методи експериментального визначення аеродинамічних коефіцієнтів. Сила лобового опору повітря. Коефіцієнт лобового опору повітря та коефіцієнт обтічності. Фактор обтічності. Формули для визначення сили опору повітря при симетричному та асиметричному обтіканні автомобіля повітряним потоком. Підйомна сила та аеродинамічний перекидний момент. Особливості аеродинаміки автопоїздів. Засоби для поліпшення аеродинаміки автомобілів і автопоїздів.

Зусилля на гаку. Сили, що діють у зчпному пристрої.

Потужність, яка витрачається на подолання сил опору коченню, підйому та повітря.

Рівняння силового і потужнісного балансів автомобіля. Загальний вигляд рівняння силового балансу. Особливості силового і потужнісного балансів тривісних автомобілів. Циркуляція потужності.

Методи розв'язання рівнянь силового і потужнісного балансів.

Динамічний фактор, динамічна характеристика. Методика використання графіків рівнянь силового та потужнісного балансів, динамічної характеристики для визначення показників тягово-швидкісних властивостей автомобіля. Запас потужності та коефіцієнт використання потужності двигуна.

Обмеження тягової сили та динамічного фактора по зчепленню.

Визначення нормальних реакцій на колеса двовісного автомобіля при його прямолінійному русі. Особливості розподілу нормальних реакцій на колеса тривісних автомобілів. Коефіцієнти динамічного перерозподілу нормальних реакцій.

Оціночні показники та характеристики прийомистості автомобіля.

Розрахункові методи визначення прискорень, часу та шляху розгону.

Швидкісна характеристика розгону автомобіля. Розрахунок часу обгону. Динамічне подолання підйомів.

Аналітичні методи визначення тягово-швидкісних властивостей автомобіля. Алгоритм для розрахунку тягово-швидкісних властивостей. Розрахунок середньої швидкості на дорогах зі змінним поздовжнім профілем.

Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на тягово-швидкісні властивості автомобіля.

Експериментальні методи визначення показників тягово-швидкісних властивостей (максимальної швидкості, часу і шляху розгону, коефіцієнта опору дороги та фактора обтічності).

Тема 11. Гальмівні властивості

Гальмівні властивості та методи визначення їх показників. Роль міжнародних правил у нормуванні гальмівних властивостей.

Види гальмування. Зовнішні сили, які діють на автомобіль при гальмуванні за допомогою робочої та запасної гальмівних систем. Питома гальмівна сила та

сповільнення автомобіля.

Сповільнення та шлях гальмування. Розрахункові методи визначення сповільнення та шляху гальмування при повному використанні сил зчеплення (екстрене гальмування).

Аналіз процесу екстреного гальмування. Графічне зображення процесу екстреного гальмування. Визначення понять: “середнє усталене сповільнення”, “шлях гальмування”, “шлях зупинення автомобіля”. Аналіз факторів, які впливають на час спрацьовування гальмівного приводу та час зростання сповільнення. Оцінка точності розрахункових методів визначення сповільнення та шляху гальмування.

Визначення усталеного сповільнення та шляху гальмування при гальмуванні запасною гальмівною системою. Вплив конструктивних та експлуатаційних факторів на показники гальмування.

Виведення рівнянь для визначення характеристик стоянкової гальмівної системи.

Гальмування з неповним використанням сил зчеплення (службове гальмування). Види службового гальмування. Рівняння для розрахункового визначення сповільнення при одночасному гальмуванні гальмівними механізмами та двигуном.

Гальмівна характеристика. Використання графічних методів для визначення показників гальмівних властивостей при гальмуванні допоміжною гальмівною системою. Визначення швидкості усталеного руху на ухилі дороги.

Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на гальмівні властивості автомобіля. Вплив розподілу гальмівних сил на сповільнення та гальмівний шлях.

Методи експериментального визначення гальмівних властивостей на різних етапах руху автомобіля.

Розподіл гальмівних сил між осями автомобіля. Оптимальний розподіл гальмівних сил між осями двовісного автомобіля. Коефіцієнт розподілу гальмівних сил. Аналіз принципів розподілу гальмівних сил. Вимоги щодо розподілу гальмівних сил з урахуванням забезпечення керованості та стійкості автомобіля при гальмуванні. Вимоги до розподілу гальмівних сил між ланками автопоїзда.

Тема 12. Паливна економічність

Визначення поняття “паливно-економічні властивості автомобіля”. Оціночні показники та характеристики паливної економічності. Норми витрати палива. Паливно-економічна характеристика. Розрахункові методи визначення показників паливної економічності автомобіля. Навантажувальна характеристика двигуна. Рівняння витрати палива. Методика побудови паливно-швидкісної характеристики за допомогою рівняння витрати палива. Наближений метод визначення питомих витрат палива. Алгоритм розрахунку паливної економічності автомобіля.

Паливна економічність газобалонних автомобілів.

Вплив конструктивних та експлуатаційних факторів на паливну

економічність.

Експериментальні методи визначення показників паливної економічності.

Тема 13. Тягово-швидкісні властивості та паливна економічність автомобіля з гідромеханічною трансмісією

Розвиток тенденцій автоматизації управління автотранспортними засобами та їх соціальне значення. Динамічність автомобіля з гідропередачею. Вихідна характеристика гідротрансформатора. Передаточне число, коефіцієнт трансформації та ККД гідротрансформатора. Гідромеханічна передача (ГМП). Особливості тягово-швидкісних властивостей автомобілів з ГМП. Динамічна характеристика та показники прийомистості автомобіля з ГМП. Рівняння витрати палива автомобіля з ГМП.

Методика побудови паливно-економічної характеристики. Способи підвищення тягово-швидкісних і паливно-економічних властивостей автомобілів з ГМП.

Тема 14. Тягово-динамічний розрахунок автомобіля

Задачі тягово-динамічного розрахунку. Вихідні дані для розрахунку. Методика визначення потужності двигуна та побудови його зовнішньої швидкісної характеристики. Методика визначення кількості передач та передаточного відношення трансмісії. Особливості визначення параметрів гідромеханічних трансмісій. Аналіз показників тягово-швидкісних властивостей автомобілів.

Тема 15. Стійкість та керованість та стійкість

Визначення понять “керованість” та “стійкість”. Оціночні показники і характеристики керованості та стійкості. Поліпшення керованості та стійкості як засобів підвищення безпеки руху та покращання умов праці водія. Криволінійний рух автомобіля. Бокове відведення еластичного колеса та процеси, що відбуваються при цьому в контактні колеса з опорною поверхнею. Коефіцієнт опору боковому відведенню та його залежність від конструктивних і експлуатаційних факторів. Ковзання колеса. Коефіцієнт зчеплення при ковзанні колеса в будь-якому напрямі. Визначення миттєвого центру повороту автомобіля та ланок автопоїзда. Розрахунок координат центра повороту автомобіля. Радіус повороту. Кутова швидкість повороту автомобіля. Поняття про поворотність автомобіля.

Стійкість автомобіля при криволінійному русі.

Сили, що діють на автомобіль у загальному випадку руху. Сили інерції, бокові та поздовжні реакції опорної поверхні, що діють на автомобіль при його русі зі змінною швидкістю по траєкторії змінної кривини, а також по колу. Розподіл бокових і нормальних реакцій між колесами двовісного автомобіля при криволінійному русі. Крен підресореної маси автомобіля. Вісь крену. Вплив крену на керованість автомобіля.

Поперечна стійкість автомобіля при русі по колу. Розрахунок критичної швидкості по боковому ковзанню без урахування та з урахуванням поздовжніх

реакцій. Розрахунок критичних швидкостей по боковому ковзанню коліс передньої і задньої осей двовісного автомобіля. Вплив співвідношення між ковзанням передніх і задніх коліс на процес втрати стійкості та керованості.

Критична швидкість руху по поперечному перекиданню. Коефіцієнт поперечної стійкості. Поперечне перекидання автомобіля. Вплив крену кузова та деформації шин на критичну швидкість по перекиданню. Критичні кути косоугру по боковому ковзанню та перекиданню. Коефіцієнт поперечної стійкості.

Розрахунок радіуса повороту автомобіля як функції швидкості руху. Критерій реакції автомобіля на керуючий вплив водія. Вплив на кривизну траєкторії автомобіля сталої зовнішньої бокової сили.

Критична швидкість руху автомобіля по кутовій швидкості повороту.

Перехідні процеси після припинення дії зовнішньої сили.

Вплив людського фактора на стійкість системи “автомобіль – водій” по кутовій швидкості повороту. Стійкість прямолінійного руху системи “автомобіль – водій” і способи її оцінки. Алгоритм розрахунку керованості та стійкості автомобіля.

Аеродинамічна стійкість. Бокова аеродинамічна сила та перевертальний аеродинамічний момент. Підйомна сила та перекидний момент. Рух автомобіля при дії на нього бокової сили та перевертального моменту. Вплив на стійкість положення метацентру. Стійкість при гальмуванні. Стійкість автопоїзда. Вплив причепів на стійкість автопоїзда.

Стабілізація та автоколивання керованих коліс. Коливання керованих коліс автомобіля відносно осі шворня. Причини, що обумовлюють ці коливання. Пружний стабілізуючий момент шини. Швидкісний та масовий стабілізуючий момент.

Автоколивання керованих коліс. Причини та умови виникнення автоколивань. Способи зменшення автоколивань коліс.

Визначення кутової швидкості та радіуса повороту автомобіля при дорожніх випробуваннях. Визначення стабілізуючого моменту керованих коліс. Експериментальне визначення показників керованості та стійкості.

Визначення поняття “маневреність”. Оціночні показники маневреності. Маневреність одиночних автомобілів та автопоїздів. Експериментальні методи оцінки маневреності автотранспортних засобів.

Тема 16. Плавність ходу

Визначення поняття “плавність ходу”. Оціночні показники та нормативи. Вплив плавності ходу на продуктивність та безпеку руху автомобіля. Основні поняття про вплив вібрації на людину. Нормативно-технічні документи щодо допустимого рівня вібрації. Автомобіль як коливальна система. Приведена жорсткість пружних елементів підвіски.

Вільні коливання підресорених і непідресорених мас. Умови незв'язаності коливань передньої та задньої підвісок. Коефіцієнт зв'язку. Парціальні частоти коливань. Низькочастотні та високочастотні коливання. Наближені формули для визначення власних частот коливань підресореної та непідресореної мас.

Вимушені коливання та амплітудно-частотна характеристика. Сили, що обумовлюють ці коливання. Мікропрофіль дороги. Вимушені коливання при русі двовісного автомобіля по дорозі синусоїдального профілю. Амплітудно-частотна характеристика. Низькочастотний і високочастотний резонанс.

Вплив конструктивних та експлуатаційних факторів на показники плавності ходу автомобіля.

Колівання на дорогах із випадковим мікропрофілем. Характеристики мікропрофілю дороги. Характеристики параметрів коливань автомобіля на дорогах із випадковим мікропрофілем.

Віброакустичні властивості автомобіля та їх вплив на пасажирів і водія. Експериментальні методи оцінки плавності ходу.

Тема 17. Прохідність

Визначення поняття “прохідність автомобіля”. Оціночні показники прохідності. Роль підвищення прохідності автомобіля у вирішенні транспортних проблем. Вплив прохідності на безпеку руху.

Характеристики дорожніх покриттів, ґрунтової поверхні та снігової цілини.

Класифікація автомобілів за прохідністю. Показники профільної та опорної прохідності. Конструктивні засоби, що забезпечують підвищення прохідності автомобіля: типи і конструктивні особливості колісного рушія, трансмісії, підвіски.

Експериментальне визначення показників прохідності.

Розділ 3. РОБОЧИ ПРОЦЕСИ ТА ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ АВТОМОБІЛЯ

Тема 19. Умови експлуатації автомобіля, вимоги до його конструкції

Умови експлуатації автомобіля та їх класифікація. Вимоги, які висуваються до конструкції автомобіля виходячи з умов його експлуатації. Основні параметри конструкції автомобіля (габарити, маса та сила тягіння, осьові навантаження). Компонувальні схеми автомобілів та їх вплив на габарити та осьові навантаження.

Тема 20. Трансмісія

Відповідність вихідних характеристик двигунів внутрішнього згорання умовам роботи автомобіля. Призначення трансмісії та вимоги до неї. Класифікація трансмісій.

Ступінчасті механічні трансмісії.

Зчеплення. Функціональні елементи зчеплення, особливості робочого процесу, основні вимоги до зчеплення.

Класифікація зчеплень, їх порівняльна оцінка. Визначення основних розмірів зчеплення. Робота буксування зчеплення. Розрахунок зчеплення на нагрівання.

Роль зчеплення в захисті трансмісії від надмірних динамічних

навантажень.

Методика визначення передаточного числа привода зчеплення.

Основи робочого процесу гідродинамічного зчеплення (гідромуфти).

Переваги та недоліки гідродинамічного зчеплення у порівнянні з фрикційним.

Електродинамічні зчеплення, принцип їх робочого процесу, переваги та недоліки.

Коробка передач. Специфічні вимоги до коробки передач. Класифікація та порівняльна оцінка коробок передач.

Методика визначення кількості зубів шестерень та дійсних передаточних чисел коробки передач. Визначення модуля зубів та перевірочний розрахунок на міцність зубів шестерень коробки передач. Методика розрахунку валів та підбирання підшипників коробки передач.

Функціональні елементи синхронізатора, особливості робочого процесу кожного з них. Основи розрахунку вирівнюючого та блокуючого пристроїв синхронізатора.

Карданна передача. Специфічні вимоги до карданної передачі. Класифікація та порівняльна оцінка карданних передач. Елементи кінематики і динаміки карданної передачі з асинхронними і синхронними шарнірами. Розрахунок карданної передачі на міцність.

Головна передача. Специфічні вимоги до головної передачі. Класифікація та порівняльна оцінка головних передач.

Аналіз сил, що діють на деталі головної передачі. Вплив попереднього натягу підшипників вала ведучої шестерні на жорсткість головної передачі.

Визначення основних параметрів головної передачі. Перевірка зубчастої пари на довговічність.

Диференціал. Класифікація та порівняльна оцінка диференціалів. Основи кінематики та динаміки диференціала.

Привод ведучих коліс. Класифікація та порівняльна оцінка приводів ведучих коліс.

Півосі, їх конструктивні схеми. Застосування півосей різних типів. Особливості розрахунку півосей.

Колісні передачі, їх класифікація, кінематичні схеми, особливості робочого процесу.

Безступінчасті трансмісії.

Основи робочого процесу гідродинамічної трансмісії. Методика підбору гідротрансформатора. Переваги та недоліки гідродинамічних трансмісій.

Електричні трансмісії, основи робочого процесу, класифікація, переваги та недоліки електричних трансмісій.

Комбіновані трансмісії. Причини виникнення комбінованих трансмісій, їх класифікація.

Особливості робочого процесу мотор-колеса.

Особливості робочого процесу гідромеханічних передач різних типів. Переваги та недоліки комбінованих трансмісій.

Тема 21. Ходова система

Специфічні вимоги до ходової системи. Функціональні елементи ходової системи, їх призначення.

Несівна система. Типи нісівних систем, їх переваги та недоліки.

Мости. Специфічні вимоги до мостів. Класифікація мостів. Особливості розрахунку балок ведучого та керованого нерозрізних мостів. Особливості розрахунку поворотної цапфи та шворня.

Підвіска. Специфічні вимоги до підвіски. Функціональні елементи підвіски, особливості їх конструкції. Класифікація підвісок. Порівняльна оцінка підвісок різних типів.

Особливості конструкції напрямних пристроїв різних типів, їх переваги та недоліки.

Характеристика пружних властивостей підвіски, методика її побудови. Конструктивні рішення, що дозволяють наблизити характеристику пружного елемента до бажаної характеристики підвіски. Основи розрахунку сталюї напівеліптичної ресори. Проектний розрахунок багатолистової ресори.

Специфічні вимоги до демпферних пристроїв, особливості конструкцій та робочого процесу цих пристроїв. Класифікація амортизаторів. Характеристика амортизатора. Методика побудови несиметричної характеристики амортизатора двосторонньої дії. Стабілізація поперечного крену кузова. Принцип робочого процесу та особливості конструкції стабілізатора поперечної стійкості автомобіля.

Колеса. Функціональні елементи колеса, особливості кожного з елементів. Вимоги до шин. Класифікація шин, їх порівняльна оцінка.

Тема 22. Рульове керування

Вимоги до рульового керування. Функціональні елементи рульового керування. Класифікація та порівняльна оцінка рульових керувань.

Передаточні числа в рульовому керуванні, їх визначення.

ККД рульового керування, методика його визначення, орієнтовні числові значення.

Вимоги до рульового механізму. Класифікація рульових механізмів, порівняльна оцінка рульових механізмів різних типів.

Основні оціночні параметри рульового механізму. Визначення передаточного відношення в рульових передачах різних типів.

Класифікація та порівняльна оцінка рульових приводів. Методика визначення розмірів рульової трапеції.

Вимоги до підсилювачів рульового керування, функціональні елементи підсилювача. Принципові схеми підсилювачів. Особливості робочого процесу гідравлічного підсилювача. Основні оціночні показники підсилювачів. Схеми компоновок підсилювачів рульових керувань на автомобілях, переваги та недоліки кожної із схем.

Визначення розрахункових зусиль в елементах рульового керування. Методика розрахунків на міцність окремих елементів рульового керування: рульового колеса, рульового вала, рульової сошки тощо. Основні положення

методики розрахунку елементів рульової передачі.

Методика визначення напруг в елементах рульового привода при повороті керованих коліс нерухомого автомобіля та гальмуванні коліс під час руху.

Основні положення методики розрахунку підсилювача рульового керування.

Тема 23. Гальмівні системи

Характерні режими гальмування. Види гальмівних систем, вимоги до них. Функціональні елементи гальмівної системи.

Гальмівні механізми, їх класифікація, порівняльна оцінка. Сили та моменти, що діють у барабанних колодкових гальмівних механізмах та в дисковому гальмівному механізмі. Основи розрахунку гальмівних механізмів робочої системи. Основи розрахунку стоянкової гальмівної системи.

Гальмівні приводи, їх призначення, класифікація, порівняльна оцінка. Функціональні елементи сучасних гальмівних приводів. Визначення передаточних відношень гальмівних приводів.

Підсилювачі гальмівних приводів, класифікація, особливості робочого процесу.

Двоконтурний гальмівний привод, його призначення, особливості робочого процесу. Особливості робочого процесу привода при встановленні в ньому пружинного енергоакумулятора.

Автоматичні регулюючі пристрої гальм, їх робочий процес. Особливості конструкцій антиблокувальних систем. Елементи розрахунків цих систем.

Гальмівні приводи причепів, їх принципові схеми, порівняльна оцінка.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтюк В. Д., Роговський І. Л. Будова і конструкція автомобілів. Київ. 2021. 112 с.
2. Основенко М. Ю. Трансмсія автомобіля : навч. посібник / М. Ю. Основенко, Г. А. Філіпова. – К. : УТУ, 2018. – 156 с.
3. Основенко М. Ю. Ходова система автомобіля : навч. посібник / М. Ю. Основенко. – К. : НМК ВО, 2018. – 84 с.
4. Основенко М. Ю. Рульове керування автомобіля : навч. посібник / М. Ю. Основенко. – К. : НМК ВО, 2018. – 56 с.
5. Основенко М. Ю. Гальмові системи автомобіля : навч. посібник / М. Ю. Основенко. – К. : УТУ, 2016. – 76 с.

5 ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

Розділ 1. МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Тема 1. Предмет і зміст курсу «Матеріалознавство». Методи вивчення структури і властивостей матеріалів

Зміст курсу «Матеріалознавство» та роль вітчизняних вчених у розвитку науки матеріалознавства. Метали. Класифікація і кристалічна будова металів. Види кристалічних ґраток. Поліморфізм. Методи вивчення будови металів. Визначення основних груп властивостей. Характеристика механічних властивостей: міцності, твердості, пластичності, в'язкості.

Тема 2. Кристалізація металів. Пластична деформація та рекристалізація

Термодинаміка та механізм кристалізації. Зерниста будова металів та сплавів. Бальність зерен. Пружна та пластична деформація. Явище наклепу та вплив наклепу на механічні властивості металів. Рекристалізація. Вплив рекристалізації на будову та властивості металу. Рекристалізаційний відпал. Холодна та гаряча деформації.

Тема 3. Будова сплавів. Поняття про діаграми стану сплавів

Діаграми стану сплавів, компоненти, фази та структурні складові систем. Евтектоїдне та евтектичне перетворення. Правило фаз, правило відрізків.

Тема 4. Діаграма стану залізо-цементит

Історична довідка. Залізо та його властивості. Діаграма стану залізо-цементит. Компоненти, фази та структурні складові системи. Евтектоїдне та евтектичне перетворення. Визначення критичних точок та перетворення при них для будь якого сплаву. Класифікація сталей за структурою.

Тема 5. Вуглецеві сталі

Загальні відомості про вуглецеві сталі. Конструкційні вуглецеві сталі, їх класифікація, будова, властивості, маркування, застосування.

Тема 6. Білі та сірі чавуни

Білі чавуни. Визначення. Класифікація білих чавунів за структурою в рівноважному стані. Сірі чавуни. Визначення. Процес графітизації. Структура чавуну за металевою основою та формою графіту. Класифікація, маркування, спосіб одержання та призначення сірих звичайних, ковких та високоміцних чавунів.

Тема 7. Загальні положення термічної обробки

Теорія термічної обробки. Основні види термічної обробки: відпал, нормалізація, гартування, відпускання. Визначення відповідної температури,

тривалості нагрівання, охолоджуючого середовища для кожного з видів термічної обробки. Утворюючі структури, властивості та призначення. Термомеханічна обробка. Поверхнєве гартування. Основні положення, структура, призначення.

Тема 8. Хіміко-термічна обробка. Леговані сталі і сплави. Конструкційні леговані сталі

Хіміко-термічна обробка. Загальна характеристика процесів хіміко-термічної обробки сталі: дисоціації, абсорбції, дифузії. Види хіміко-термічної обробки: цементація, азотування, нітроцементація. Цементація. Сталі для цементації. Термічна обробка цементованих сталей та властивості цементованих сталей. Види та мета дифузійної металізації: алітування, хромування, нікелювання, цинкування. Цинкування, його виконання та призначення. Леговані сталі. Використання літеро-цифрової системи для маркування. Вплив легуючих елементів та поліморфізм заліза. Розподіл легуючих елементів в сталі. Класифікація та маркування конструкційних легованих сталей (ті, що підлягають цементації та поліпшувальні). Ресорно- пружинні та шарикопадшипникові сталі.

Тема 9. Інструментальні леговані сталі. Сталі і сплави з особливими властивостями

Інструментальні сталі, їх маркування. Сталі для різального інструменту: вуглецеві сталі, низьколеговані сталі, швидкорізальні сталі. Штампові сталі для холодної та гарячої обробки металів тиском. Сталі та сплави з особливими властивостями. Нержавіючі сталі та сплави. Жаростійкі та жароміцні сталі та сплави. Зносостійка високомарганцева сталь.

Тема 10. Кольорові метали (алюміній, мідь, титан) та сплави на їх основі

Кольорові метали та сплави. Алюміній та сплави на його основі. Характеристика алюмінію. Класифікація алюмінієвих сплавів: алюмінієві сплави, що деформуються, ливарні алюмінієві сплави. Їх маркування, термічна обробка та призначення. Мідь та сплави на основі міді. Властивості та застосування міді. Класифікація сплавів на основі міді: латуней, бронз. Їх маркування, властивості та призначення. Титан та сплави на його основі.

Тема 11. Підшипникові сплави. Порошкові матеріали

Підшипникові сплави. Антифрикційні (підшипникові) легкоплавкі сплави. Вимоги до антифрикційних сплавів. Олов'яні та свинцеві бабіти. Порошкові матеріали. Переваги та недоліки порошкових матеріалів. Засоби одержання металевих порошків та виробів з них. Антифрикційні порошкові матеріали, конструкційні порошкові вироби. Тверді сплави.

Тема 12. Неметалеві матеріали. Композиційні матеріали

Неметалеві матеріали. Пластмаси. Класифікація полімерів. Особливості полімерних матеріалів. Склад, класифікація та властивості пластмас. Термопластичні та терморезистивні пластмаси. Економічна ефективність

застосування пластмас. Композиційні матеріали. Основні компоненти композиційних матеріалів. Класифікація композиційних матеріалів за матрицею та зміцнювачем. Основні групи композиційних матеріалів (карбо-, боро- та органоволокніти і метали, армовані волокнами).

Розділ 2. ОБРОБКА МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ

Тема 13. Фізичні основи обробки металів різанням

Термінологія, яка застосовується. Класифікація рухів, необхідних для формоутворення поверхонь. Елементи режиму різання. Елементи і геометрія токарних різців. Якість оброблених поверхонь. Сили, які діють у процесі різання. Вплив сил різання на точність обробки. Фізичні явища, що супроводжують процес різання. Теплові процеси при різанні і їх вплив на точність обробки і ріжучі здатності інструменту. Вплив змащувально-охолоджувальної рідини на процес різання. Основний (технологічний) час обробки. Основні вимоги, які пред'являються до інструментальних матеріалів.

Тема 14. Відомості про металорізальні верстати

Принцип класифікації металорізальних верстатів. Механізми верстатів і їх умовне позначення. Кінематична схема металорізального верстата.

Тема 15. Обробка заготовок на токарних, свердлильних та розточувальних верстатах

Характеристика методу обробки точінням. Типи верстатів токарної групи. Основні вузли і рухи токарно-гвинторізного верстату. Види токарних різців. Формоутворення поверхонь на токарно-гвинторізних верстатах. Характеристика методу обробки свердлінням. Типи свердлильних верстатів. Основні вузли і рухи свердлильного верстата. Види ріжучого інструменту. Характеристика методу обробки. Типи розточувальних верстатів. Основні вузли і рухи горизонтально-розточувального верстата. Види ріжучого інструменту.

Тема 16. Обробка заготовок на стругальних і довбальних верстатах

Характеристика методу обробки струганням і довбанням. Типи стругальних верстатів. Довбальні верстати. Основні вузли і рухи поперечностругальних верстатів. Види стругальних і довбальних різців.

Тема 17. Обробка заготовок на протяжних та фрезерних верстатах

Характеристика методу обробки протягуванням. Типи протяжних верстатів. Види протяжок. Елементи і геометрія круглої протяжки. Область застосування. Характеристика методу обробки фрезеруванням. Типи фрезерних верстатів. Основні вузли і рухи горизонтально- і вертикально-фрезерних верстатів. Види фрез. Елементи і геометрія циліндричної і торцевої фрез, Ділильні головки.

Тема 18. Обробка зубчастих коліс на зуборізних верстатах

Геометричні методи профілювання зубців зубчастих коліс. Основи вузли і рухи зубофрезерного і зубодовбального верстатів. Елементи і геометрія черв'ячної модельної фрези. Елементи і геометрія зуборізного довбача. Формоутворення зубчастих коліс на зубофрезерних, зубодовбальних, зубостругальних і зубопротяжних верстатах.

Тема 19. Обробка заготовок на шліфувальних верстатах

Характеристика методу обробки шліфуванням. Відомості про абразивний інструмент. Характеристика шліфувальних кругів. Типи шліфувальних верстатів. Основні вузли і рухи кругло-плоскошліфувального верстатів.

Тема 20. Опоряджувальні методи обробки

Характеристика методів опоряджування поверхонь. Притирання поверхонь. Абразивно-рідинна обробка. Обробка поверхонь абразивними стрічками. Хонінгування. Суперфінішування. Методи опоряджування зубців зубчастих коліс: зубошевінгування, зубошліфування, зобухонінгування.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семеновський О. Є., Роговський І. Л. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: навчальний посібник. Київ. НУБіП України, 2019. 596 с.
2. Дмитриченко М. Ф. Основи матеріалознавства : навч. посібник / М. Ф. Дмитриченко, В. М. Ткачук, О. В. Мельник. – К. : Видавництво НТУ, 2018. – 176 с.
3. Металознавство : підручник / О. М. Белік, В. С. Черненко, В. М. Писаренко, Ю. Н. Москаленко. – К. : ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2016. – 384 с.

6 ДИСЦИПЛІНА «ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ АВТОМОБІЛІВ»

ВСТУП

Предмет, цілі та завдання дисципліни.

Загальні положення виробництва та капітального ремонту автомобілів.

Тема 1. Загальні відомості про типи та форми організації автомобілебудівного виробництва

Загальні відомості автомобілебудівного виробництва та його елементи. Типи виробництва та їх характеристики. Виробничий та технологічний процес та їх характеристики. Основні напрямки вдосконалення виробничих і технологічних процесів.

Тема 2. Технологічність конструкцій виробу

Загальні відомості. Відпрацювання конструкції виробу на технологічність. Показники технологічності. Показники технологічності та їх призначення. Показники технологічності при ремонті вузлів та окремих деталей.

Тема 3. Точність механічної обробки деталей та методи її забезпечення

Загальні відомості та визначення. Методи забезпечення заданої точності. Аналіз параметрів точності механічної обробки методом математичної статистики. Види похибок. Методи розрахунку точності механічної обробки деталей. Взаємозв'язок точності і собівартості обробки деталей. Ймовірностатистичний метод оцінки точності обробки деталей.

Тема 4. Бази та похибки устанавлення заготовок

Класифікація баз. Правила базування заготовок. Похибки устанавлення заготовок. Приклад визначення похибок базування циліндричних заготовок на призмі. Фактори, що впливають на точність обробки деталей. Використання технологічних баз при відновленні деталей. Складальні та вимірвальні бази.

Тема 5. Припуск на обробку деталей різанням та його розрахунок

Визначення загального припуску. Симетричний та несиметричний припуск. Структура поверхневого шару заготовки. Величина дефектного шару при різних способах обробки деталей. Визначення проміжних (операційних) припусків. Побудова схеми визначення припусків.

Тема 6. Якість поверхні та фактори, які на неї впливають

Визначення якості поверхні деталей. Фізико-механічні властивості поверхневого шару деталі. Фактори, що впливають на якість поверхні. Способи підвищення якості поверхні. Параметри шорсткості поверхні та її вплив на роботу деталей. Контроль шорсткості поверхні. Контроль якості фізико-механічної обробки деталей. Взаємозв'язок методів обробки поверхні деталей та її шорсткості.

Тема 7. Оцінка економічності технологічних процесів обробки деталей

Складові собівартості виготовлення деталей машин. Продуктивність та собівартість обробки заготовок. Визначення собівартості виготовлення деталей. Залежність собівартості від вимог точності. Залежність собівартості від верстатів, на яких проводиться обробка деталей.

Тема 8. Особливості технологічних процесів виготовлення основних деталей автомобіля

Матеріали, що використовуються для виготовлення деталей автомобіля. Технологія виготовлення блоків циліндрів автомобільних двигунів. Технологічні процеси виготовлення валів. Технологія виготовлення шатунів. Технологія виготовлення поршнів автомобільних двигунів та поршневих кілець.

Тема 9. Закономірності втрати роботоздатності автомобіля

Поняття про процес старіння. Класифікація дефектів деталей та їх основні характеристики. Прийом автотранспортних засобів у ремонт. Технічні вимоги до стану автомобілів (агрегатів), що надходять у ремонт. Сучасні засоби діагностики, які застосовуються при визначенні технічного стану автомобілів та їх основних складових частин. Оформлення документації при прийомі автотранспортних засобів в ремонт. Зберігання ремонтного фонду.

Тема 10. Технологія розбірно-очисних процесів при ремонті автотранспортних засобів

Розбірно-очисні процеси та їх роль у забезпеченні високої якості та економічної ефективності ремонту. Послідовність розбирання автомобілів і агрегатів. Організація процесу розбирання. Засоби механізації та автоматизації розбірних робіт. Класифікація мийно-очисних операцій. Сутність процесу знежирення деталей. Способи очищення деталей від нагару та накипу.

Тема 11. Технологія дефектації деталей

Призначення і сутність процесу дефектації деталей. Технічні умови на дефектацію деталей. Контроль розмірів, форми і взаємного розташування поверхонь деталей. Методи контролю прихованих дефектів. Сортування деталей за групами придатності та за маршрутами відновлення. Особливості сортування деталей при груповій технології ремонту деталей.

Тема 12. Способи відновлення типових деталей автомобілів

Класифікація способів відновлення деталей. Відновлення деталей механічною обробкою та постановкою ремонтних деталей. Відновлення деталей зварюванням та наплавленням. Відновлення деталей газотермічним напиленням, гальванічним нарощуванням металу, дифузійним насиченням, нанесенням полімерних матеріалів. Відновлення деталей пластичною деформацією.

Тема 13. Схема технологічного процесу та теоретичні основи складання автомобіля

Структура та стадії технологічного процесу складання автомобіля. Технологічність деталей при складанні автомобіля. Організаційні форми і коротка характеристика технологічних видів складання. Складання нерухомих різьбових з'єднань. Складання нерухомих з'єднань запресуванням. Визначення крутних моментів затягування різьбових з'єднань. Визначення зусилля пресування. Балансування деталей та складальних одиниць. Ремонтні розміри деталей та їх використання при складанні вузлів.

Тема 14. Розмірні ланцюги та методи складання деталей автомобіля

Вплив виготовлення деталей на точність їх складання. Методи складання деталей, які забезпечують задану точність: метод повної взаємозамінності; метод неповної взаємозамінності; метод групової взаємозамінності; метод припасування; метод регулювання. Визначення номінального розміру замикаючого їх (вихідної) ланки. Приклад розрахунку розмірного ланцюга.

Тема 15. Комплектування деталей

Призначення та сутність процесу комплектування деталей. Підбирання деталей за масою. Особливості комплектування деталей при ремонті автомобілів. Статична та динамічна неврівноваженість деталей. Види балансування. Балансування деталей. Обладнання для балансування колінчастого вала автомобіля.

Тема 16. Загальне складання двигуна

Схема технологічного процесу складання двигуна. Вплив комплектування деталей на якість складання двигуна. Особливості укладання колінчастого валу.

Тема 17. Складання агрегатів

Складання коробки передач. Складання задніх мостів. Особливості встановлення валів, підшипників, виконання необхідних регулювальних операцій.

Тема 18. Припрацювання агрегатів

Основне призначення припрацювання деталей та випробування агрегатів. Стадії та режими припрацювання двигунів. Обладнання для випробування агрегатів. Холодне та гаряче припрацювання двигуна. Контроль характеристик двигуна при випробуванні.

Тема 19. Випробування автомобілів

Способи випробування. Призначення випробування автомобілів. Обладнання, що використовується для випробування автомобілів. Режими випробування.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтюк В. Д., Роговський І. Л. Технічний сервіс автомобільного

транспорту. Київ. 2022. 284 с.

2. Божидарнік В. В. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів : навчальний посібник / В. В. Божидарнік, А. П. Гусев. – Луцьк : Надстир'я, 2021. – 320 с.

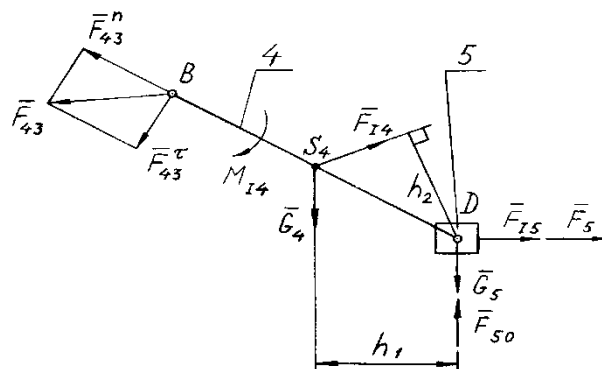
3. Захарчук О.В. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів / Олег Вікторович Захарчук. – Луцьк : ІВВ Луцького НТУ, 2017. – 140 с.

Частина 1 (базовий рівень)
(15 завдань, одна правильна відповідь на завдання)

1. Рівнодійна двох непаралельних сил на площині дорівнює ...

1	сумі двох сил і спрямована по одній прямій в протилежні сторони
2	арифметичній сумі заданих сил і спрямована по одній прямій
3	алгебраїчній сумі заданих сил і спрямована по одній прямій
4	геометричній сумі заданих сил і спрямована по діагоналі паралелограма

2. Виберіть із наведених нижче рівнянь векторне рівняння рівноваги групи ланок 4–5, показаної на рисунку за наступних умов: до групи прикладені: зовнішня сила корисного опору \vec{F}_5 , сили інерції \vec{F}_{I4} , \vec{F}_{I5} , сили тяжіння \vec{G}_4 , \vec{G}_5 ; на виділену групу з боку решти механізму діє реакція \vec{F}_{43} , яка розкладена на нормальну \vec{F}_{43}^n і тангенціальну \vec{F}_{43}^t складові; до ланки 5 прикладена реакція \vec{F}_{50} .



1	$\vec{F}_{43}^n + \vec{F}_{43}^t + \vec{F}_{I4} + \vec{M}_{I4} + \vec{G}_4 + \vec{F}_{I5} + \vec{G}_5 + \vec{F}_5 + \vec{F}_{50} = 0$
2	$\vec{F}_{43}^n + \vec{F}_{43}^t + \vec{F}_{I4} + \vec{G}_4 + \vec{F}_{I5} + \vec{G}_5 + \vec{F}_5 + \vec{F}_{50} = 0$
3	$\vec{F}_{43}^n + \vec{F}_{43}^t + \vec{F}_{I4} + \vec{M}_{I4} + \vec{F}_{I5} + \vec{G}_5 + \vec{F}_5 + \vec{F}_{50} = 0$
4	$\vec{F}_{43}^n + \vec{F}_{43}^t + \vec{F}_{I4} + \vec{G}_4 + \vec{F}_{I5} + \vec{F}_5 + \vec{F}_{50} = 0$

3. Як впливає підвищення чистоти обробки поверхні деталі на її міцність?

1	Зменшує
2	Підвищує
3	Не впливає
4	Залежить від матеріалу
5	Залежить від термообробки

4. В процесі наклепування сталі підвищується – Виберіть правильну відповідь

1	Пластичність
---	--------------

2	Температура плавлення
3	Твердість
4	В'язкість

5. Основними характеристиками (параметрами) зварного кутового шва є:

1	Товщина і довжина
2	Катет шва і довжина
3	Довжина та радіус опуклості
4	Площа шва і товщина

6. Чому дорівнює момент інерції відносно центральної осі x для прямокутника, ширина якого рівна b , а висота h ?

1	$I_x = \frac{bh^3}{16}$
2	$I_x = \frac{bh^3}{18}$
3	$I_x = \frac{bh^3}{12}$
4	$I_x = \frac{bh^3}{64}$

7. Вкажіть поля допусків отворів для створення посадок з зазором в системі вала

1	H8; G7; F8; E9
2	H7; H8; Js7; K7
3	H8; H9; N7; P9
4	G7; H8; P9; Js7

8. На які групи поділяються посадки в ЄСДП?

1	Легкоходові, ходові, тугі, пресові
2	Ходові, широкоходові, легкопресові. пресові
3	Легкоходові, зазору, натягу
4	Перехідні, зазору, натягу

9. Для евольвентного шліцьового з'єднання $50 \times 2 \times 9H/9g$ центрування відбувається за:

1	Висотою зуба
2	Боковим поверхням зуба
3	Зовнішнім діаметром
4	Внутрішнім діаметром

10. Сума робочого об'єму циліндра і об'єму камери згоряння називається:

1	Робочим об'ємом двигуна
2	Ходом поршня

3	Повним об'ємом циліндра
4	Літражем двигуна

11. Вкажіть механічне джерело електричної енергії на автомобілі:

1	Акумуляторна батарея
2	Переривник-розподільник
3	Генератор
4	Котушка запалювання

12. Колісна формула автомобіля КамАЗ-5320 має наступний вигляд:

1	6×4.2
2	4×4
3	6×6
4	4×2

13. Властивість об'єкта задовольняти певні потреби споживачів – це ... :

1	Надійність
2	Безвідмовність
3	Якість
4	Збереженість
5	Ремонтопридатність

14. Наплавлювання під шаром флюсу найбільш ефективно для деталей:

1	Із значними зношуваннями, при діаметрі більше 60 мм
2	Товщиною стінки не більше 8 мм
3	Діаметром до 50 мм
4	Для отримання значного прогрівання основного металу деталі

15. Хто відшкодовує заподіяні втрати здоров'я працівнику, якого було травмовано у результаті виробничого нещасного випадку?

1	Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві
2	Профспілкова організація підприємства
3	Підприємство, на якому стався нещасний випадок
4	Територіальне управління Держгірпромнагляду
5	Роботодавець

Частина 2 (середній рівень)

(10 завдань, кілька правильних відповідей на завдання, відкриті питання)

16. Як формулюється основний закон динаміки (виберіть всі вірні

відповіді)?

1	Сила дорівнює добутку маси матеріальної точки на її прискорення
2	Добуток маси точки на її прискорення дорівнює геометричній сумі сил, які діють на точку
3	Сила, яка діє на матеріальну точку пропорційна її прискоренню
4	Сила дорівнює добутку маси тіла на його швидкість

17. Виберіть 2 захисні гази при електродуговому зварюванні

1	Водень
2	Кисень
3	Азот
4	Бутан
5	Аргон
6	Вуглекислий газ

18. За якими двома напруженнями вибирають призматичні шпонки?

1	Напруження згину $\sigma_{зг}$
2	Напруження зрізу $\tau_{зр}$
3	Напруження зминання $\sigma_{зм}$
4	Напруження стиску $\sigma_{ст}$
5	Напруження кручення $\tau_{кр}$

19. Технологічний процес відновлення працездатності пластичним деформуванням включає:

1	Роздачу, правку, поверхневе зміцнення наклепом
2	Приймання в ремонт – видача із ремонту і транспортування до замовника
3	Обтискання
4	Випробування і фарбування
5	Витягування
6	Приймання в ремонт – видача із ремонту
7	Транспортування від замовника

20. Вкажіть види відповідальності, які передбачають накладання штрафу за порушення нормативів охорони праці

1	Адміністративна
2	Дисциплінарна
3	Кримінальна (карна)
4	Матеріальна
5	Моральна

21. Яку формулу пропущено у реченні? Зв'язок між кутовою швидкістю ω (рад/с) і частотою обертання тіла n (об/хв) визначає формула

(у бланк впишіть формулу)

22. Отримання нероз'ємних з'єднань шляхом утворення міжатомних зв'язків називається

(у бланку відповідей подати одним словом у орудному відмінку)

23. Яке слово пропущене в реченні? ... сила – це позасистемна одиниця вимірювання потужності двигунів та інших машин, яка дорівнює $75 \text{ кГ} \cdot \text{м/с}$ або $735,5 \text{ Вт}$.

(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)

24. Охорона праці – це ... заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

(у бланку відповідей подати одним словом)

25. До гігієнічних нормативів належить ... допустима концентрація.

(у бланку відповідей подати одним словом)

Частина 3 (високий рівень) (5 завдань, розв'язати задачу)

26. Якщо на матеріальну точку масою 6 кг діє сила 12 Н , то прискорення точки становить ... м/с^2 .

(у бланк впишіть вірну відповідь числом із зазначенням одиниць вимірювання)

27. За вихідними даними: $Td = 30 \text{ мкм}$, $ES = +15 \text{ мкм}$, $EI = +45 \text{ мкм}$, визначте допуск посадки (мкм):

(у бланк впишіть вірну відповідь числом із зазначенням одиниць вимірювання)

28. Визначте питому ефективну витрату палива g_e бензинового двигуна при роботі на номінальному режимі, якщо відома його номінальна ефективна потужність $N_e = 60 \text{ кВт}$ та годинна витрата палива $G_T = 18 \text{ кг/год}$.

(у бланк впишіть вірну відповідь числом із зазначенням одиниць вимірювання)

29. Визначте силу опору повітря P_W автомобіля, який рухається зі швидкістю $v = 27 \text{ м/с}$, якщо коефіцієнт лобового опору автомобіля $k = 0,0006 \text{ кН} \times \text{с}^2/\text{м}^4$, лобова площа автомобіля $F = 3,25 \text{ м}^2$, а також відомо, що сила опору повітря змінюється за квадратичною закономірністю від швидкості руху автомобіля.

(у бланк впишіть вірну відповідь числом із зазначенням одиниць вимірювання)

30. Зубчата шестерня, встановлена за допомогою шпонкового з'єднання на валу 1, передає крутний момент на шестерню вала 2, закріплену аналогічним чином. Кількість зубів на шестернях становить відповідно $z_1 = 22$ і $z_2 = 44$. На другому кінці вала 2 жорстко закріплено шків з середнім діаметром $D_2 = 200$ мм, який за допомогою паса передає крутний момент на шків з середнім діаметром $D_3 = 800$ мм, жорстко закріплений на валу 3. Чи співпадатиме напрямок обертання валів 1 і 3, якщо приводити від електродвигуна вал 1? Визначте також частоту обертання вала 3 (в об/хв), якщо відомо, що кутова швидкість обертання вала 1 становить 108 рад/с.

(у бланк впишіть вірну відповідь фразою «напрямо обертання валів співпадатиме / не співпадатиме» із зазначенням числом частоти обертання вала 3)

Голова фахової атестаційної комісії

_____ І. Роговський

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

відповідей вступника на тестові завдання з фахового вступного випробування з освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт» для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю J8 «Автомобільний транспорт» галузі знань J «Транспорт та послуги»

Метою тестування за фахом є перевірка відповідності знань, умінь і навичок вступників програмним вимогам, з'ясування компетентності та оцінка ступеня підготовленості вступників для отримання ОС «Магістр».

Оцінювання знань вступників на вступних випробуваннях здійснюється за шкалою від 0 до 200 балів.

Кожне тестове завдання складається із 30 питань, які за ступенем складності поділені на три частини:

У **частині 1** (базовий рівень) пропонується всього 15 завдань з вибором однієї правильної відповіді. За правильне розв'язання кожного завдання вступник отримує **4 бали**. При цьому присвоюється 4 бали за умови повного збігу з ключем відповіді тестового завдання або 0 балів за умови розбіжностей з ключем відповіді тестового завдання. Відповідно за правильне розв'язання усіх завдань частини 1 вступник отримує 60 балів.

У **частині 2** (середній рівень) пропонується 10 завдань на встановлення відповідності чи встановлення правильної послідовності. За правильне розв'язання кожного питання вступник може отримати **8 балів**. При цьому присвоюється 8 балів за умови повного збігу з ключем відповіді тестового завдання або 0 балів за умови розбіжностей з ключем відповіді тестового завдання. Максимальна кількість балів за правильне вирішення завдань частини 2 – 80 балів.

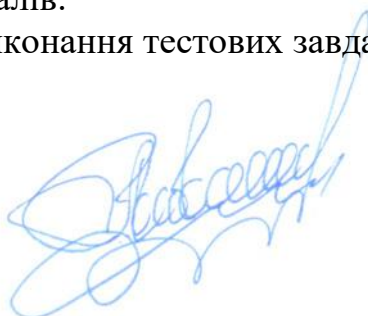
Завдання **частини 3** (високий рівень) складає 5 питань (задач) у відкритій формі з розгорнутою відповіддю, за кожне правильне розв'язання яких вступник отримує **12 балів**. При цьому присвоюється 12 балів за умови повного збігу з ключем відповіді тестового завдання або 0 балів за умови розбіжностей з ключем відповіді тестового завдання. За завдання частини 3 вступник максимально отримує 60 балів.

Відсутність відповіді або неправильна відповідь оцінюється в 0 балів.

Максимальна кількість тестових балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання тестової роботи – 200 балів.

Фахова атестаційна комісія оцінює роботу за загальною сумою балів, набраних вступником за результатами тестування, яка може знаходитись в межах від 0 до 200 балів.

Час виконання тестових завдань становить 180 хвилин.



Голова фахової атестаційної комісії
І. Роговський