

# Інститут інженерної механіки та транспорту

*Освітня програма (спеціалізація):*

## **Автомобільний інжиніринг**

(код 133/1204)

*Спеціальність:*

## **Галузеве машинобудування**

(код 133)

*Галузь знань:*

## **Механічна інженерія**

(код 13)

### **Перелік дисциплін**

**для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр**

- **Конструкція автомобілів і тракторів (КАіТ)**
- **Конструкція та динаміка двигунів внутрішнього згорання**
- **Конструювання та розрахунок автомобіля (КРА)**
- **Теорія автомобілів і тракторів**

## **Дисципліна: Конструкція автомобілів і тракторів (КАіТ)**

---

### **Розділ 0. Вступ**

§ 1. Мета і завдання дисципліни “Конструкція автомобілів і тракторів” (КАіТ). Етапи розвитку і становлення дисципліни КаіТ. Загальні уявлення про дорожні і позашляхові транспортні засоби

### **Розділ 1. Загальна будова автомобілів та тракторів, їх класифікація**

- § 1. Класифікація транспортних засобів
- § 2. Маркування
- § 3. Призначення транспортних засобів і складові частини
- § 4. Габаритні, вагові і технічні характеристики
- § 5. Компоновка. Основне і додаткове обладнання

### **Розділ 2. Трансмісії автомобілів і тракторів**

- § 1. Зчеплення
- § 2. Коробки передач
- § 3. Роздавальні коробки
- § 4. Дільники і демультіплікатори
- § 5. Гідромеханічні передачі
- § 6. Карданні передачі
- § 7. Головні передачі
- § 8. Диференціали
- § 9. Приводи ведучих коліс

### **Розділ 3. Ходові частини автомобілів і тракторів**

- § 1. Керовані неведучі мости
- § 2. Балки ведучих мостів автомобілів
- § 3. Підвіска автомобілів
- § 4. Ходова частина тракторів
- § 5. Ведуче і натяжне колеса, опорні котки, гусениці трактора
- § 6. Автомобільні колеса та шини

### **Розділ 4. Механізми керування**

- § 1. Кермові механізми
- § 2. Кермові приводи
- § 3. Підсилювачі кермових керувань
- § 4. Гальмові механізми
- § 5. Гальмові приводи
- § 6. Підсилювачі і регулятори гальмових сил

### **Розділ 5. Несучі системи**

- § 1. Рама
- § 2. Кузов
- § 3. Остов

### **Література**

1. Кисликов В.Ф. Будова й експлуатація автомобілів / В.Ф. Кисликов, В.В. Лущик. – К. : Либідь, 2000. – 398 с.
2. Будова автомобілів / Ю.І. Боровських та ін. – К. : Вища шк., 1991. – 303 с.
3. Осепчугов В.В. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета / В.В. Осепчугов, А.К. Фрумкин. – М. : Машиностроение, 1989. – 303 с.
4. Сирота В.І. Основи конструкції автомобілів / В.І. Сирота. – К. : Арістей, 2005. – 280 с.

## **Дисципліна: Конструкція та динаміка двигунів внутрішнього згорання**

---

### **Розділ 0. Вступ**

- § 1. Короткі історичні відомості

### **Розділ 1. Конструкція і принцип дії поршневих двигунів внутрішнього згорання**

- § 1. Загальна будова і головні параметри поршневих двигунів. Принцип дії поршневих двигунів

§ 2. Класифікація поршневих двигунів внутрішнього згорання. Чотиритактні двигуни

§ 3. Індикаторна потужність і індикаторний ККД. Ефективна потужність двигунів

## **Розділ 2. Конструкція і динаміка кривошипно-шатунного механізму**

§ 1. Загальні відомості і схеми компоновки механізму

§ 2. Сили і моменти, які діють на рухомі і нерухомі деталі кривошипно-шатунного механізму

§ 3. Картер двигуна. Поршнева група. Шатунна група. Колінчаті вали. Маховик

## **Розділ 3. Конструкція газорозподільного механізму**

§ 1. Призначення газорозподільного механізму. Фази газорозподілу двигунів

§ 2. Клапанні механізми газорозподілу. Золотникові механізми газорозподілу. Комбіновані механізми газорозподілу

§ 3. Деталі клапанних механізмів газорозподілу

## **Розділ 4. Система мащення двигуна**

§ 1. Загальні відомості. Вимоги до оливи

§ 2. Конструкція системи мащення

§ 3. Помпи оливи і фільтри. Охолодження оливи

## **Розділ 5. Система охолодження двигуна**

§ 1. Загальні відомості. Системи рідинного охолодження і охолоджуючі рідини

§ 2. Елементи і вузли системи рідинного охолодження. Повітряне охолодження

## **Розділ 6. Система живлення карбюраторного двигуна**

§ 1. Призначення і загальна будова системи живлення. Палива для двигунів

§ 2. Способи приготування паливоповітряної суміші і регулювання її витрати

§ 3. Будова системи впуску і випуску робочого тіла. Прилади паливоподачі сумішоутворення карбюраторних двигунів

## **Розділ 7. Система живлення бензинового двигуна К, KE-Jetronic**

§ 1. Призначення і загальна будова системи живлення

§ 2. Будова системи впуску і випуску робочого тіла. Прилади паливоподачі сумішоутворення двигунів з системою впорску К, KE-Jetronic

## **Розділ 8. Система живлення дизельного двигуна**

§ 1. Призначення і загальна будова системи живлення

§ 2. Будова системи впуску і випуску робочого тіла. Прилади паливоподачі сумішоутворення дизельних двигунів

## **Розділ 9. Газобалонні установки**

§ 1. Призначення і загальна будова газобалонної установки. Редуктори газобалонних установок

§ 2. Балони для зберігання газу і змішувачі газу

### **Література**

1. Белов П.В. Двигатели армейских машин : в 2 ч. / П.В. Белов, В.Р. Бурячко, Е.И. Акатов; под ред. П.М. Белова. – Ч. 1 : Теория. – М. : Воениздат, 1971; Ч. 2 : Конструкция и расчет. – М. : Воениздат, 1972.

2. Греков Л.В. Топливная аппаратура и системы управления дизелей / Л.В. Греков, Н.А. Иващенко, В.А. Марков. – М. : Легион-Автодата, 2004.

3. Двигатели внутреннего сгорания : Системы поршневых и комбинированных двигателей / С.И. Ефимов, Н.А. Иващенко, В.И. Ивин и др. – М. : Машиностроение, 1985.

## **Дисципліна: Конструювання та розрахунок автомобіля (КРА)**

---

### **Розділ 1. Навантажувальні режими колісних та гусеничних машин**

§ 1. Статичні навантажувальні режими трансмісії та ходової частини колісних машин

§ 2. Оцінка впливу динамічності навантажень, діючих на трансмісію та ходову частину в різних умовах експлуатації

§ 3. Особливості навантажувальних режимів гусеничних машин

### **Розділ 2. Зчеплення**

- § 1. Вимоги до зчеплень, їх класифікація
- § 2. Вплив зчеплення на ударні навантаження в коробці передач
- § 3. Основні конструктивні схеми автомобільних і тракторних зчеплень та їх характеристика
- § 4. Основні параметри зчеплення та їх розрахунок
- § 5. Демпфери крутильних коливань та їх характеристика
- § 6. Робочий процес вмикання зчеплення та робота його буксування
- § 7. Теплове навантаження при роботі зчеплення
- § 8. Кінематичні схеми та визначення основних параметрів приводів керування зчепленням

### **Розділ 3. Коробка передач**

- § 1. Вимоги до коробок передач, їх класифікація
- § 2. Основні принципи побудови та особливості конструктивних схем коробок передач
- § 3. Визначення основних параметрів коробки передач
- § 4. Навантаження, діючі на вали, та зубчасті колеса коробок передач
- § 5. Жорсткість коробки передач та її вплив на роботу зубчастого зачеплення
- § 6. Принципи вибору підшипників

### **Розділ 4. Роздавальна коробка**

- § 1. Вимоги до роздавальних коробок, їх класифікація
- § 2. Конструктивні схеми роздавальних коробок
- § 3. Вибір передатних чисел
- § 4. Особливості встановлення діючих навантажень на основні силові елементи роздавальних

коробок

### **Розділ 5. Безступінчасті передачі**

- § 1. Вимоги до безступінчастих передач, їх класифікація
- § 2. Гідротрансформатор, його характеристика та основні параметри
- § 3. Вибір основних розмірів гідротрансформатора та його конструктивні особливості
- § 4. Гідромеханічна передача, її особливості та характеристика
- § 5. Гідрооб'ємна передача, її оціночні показники
- § 6. ККД гідропередачі та способи його підвищення
- § 7. Способи регулювання гідрооб'ємних передач
- § 8. Фрикційна передача, її конструктивна схема
- § 9. Особливості встановлення навантажень основних безступінчастих передач
- § 10. Електрична передача, її загальні властивості та особливості
- § 11. Порівняльна характеристика з іншими типами безступінчастих передач

### **Розділ 6. Карданна передача**

- § 1. Вимоги до карданних передач, їх класифікація
- § 2. Кінематика карданних шарнірів рівних та нерівних кутових швидкостей
- § 3. Коефіцієнт корисної дії карданної передачі
- § 4. Критична частота обертання карданної передачі, забезпечення її необхідного значення
- § 5. Навантаження карданної передачі

### **Розділ 7. Головна передача, диференціал, привод**

- § 1. Вимоги до головних передач, їх класифікація
- § 2. Основні принципи та особливості побудови одинарної, подвійної та двоступінчастої головних передач
- § 3. Навантаження, виникаючі в зубчастому зачепленні конічної та гепоїдної передач
- § 4. Жорсткість головної передачі та методи її збільшення
- § 5. Вибір та змащення підшипників головної передачі
- § 6. Вимоги до диференціалів, їх класифікація
- § 7. Кінематичні та силові зв'язки в диференціалі
- § 8. Вплив диференціалу на тягові властивості, прохідність та керованість колісної машини
- § 9. Вимоги до приводів, їх класифікація
- § 10. Конструктивні схеми напіврозвантаженої, на три чверті розвантаженої та повністю

розвантаженої півосей та їх розрахунок

### **Розділ 8. Колеса і шини**

- § 1. Вимоги до коліс і шин, їх класифікація
- § 2. Основні параметри шин
- § 3. Особливості конструювання коліс і шин

### **Розділ 9. Гусеничний рушій**

- § 1. Вимоги до гусеничного рушія, його класифікація
- § 2. Переваги та недоліки гусеничного рушія, його оціночні параметри
- § 3. Навантаження, особливості конструювання та розрахунку основних деталей та вузлів гусеничного рушія: ведучого та напрямного коліс, опорних та підтримуючих катків, гусеничного ланцюга, натяжного та амортизуючого пристроїв
- § 4. Конструкційні матеріали для основних деталей

### **Розділ 10. Підвіска автомобіля**

- § 1. Вимоги до підвісок, їх класифікація
- § 2. Пружна характеристика підвіски та її коливні параметри
- § 3. Основні конструктивні способи забезпечення нелінійності характеристики підвіски
- § 4. Основні принципи конструювання багатолистової ресори та її навантаження
- § 5. Одно- та малолистова ресори
- § 6. Особливості конструювання витої циліндричної пружини в незалежній підвісці
- § 7. Торсійна підвіска
- § 8. Гумові пружні елементи
- § 9. Пневматична підвіска, її характеристика
- § 10. Регулювання пневматичної підвіски
- § 11. Кінематичні схеми підвісок та їх аналіз
- § 12. Напрямні пристрої підвісок
- § 13. Поперечні характеристики та кутова жорсткість підвіски
- § 14. Стабілізатор поперечної стійкості
- § 15. Амортизатори підвіски, їх характеристика

### **Розділ 11. Кермове керування**

- § 1. Вимоги до кермових керувань, їх класифікація
- § 2. Основні оціночні параметри кермового керування
- § 3. Кінематика кермової трапеції
- § 4. Момент опору повороту керованих коліс
- § 5. Силоне навантаження на кермовий механізм і кермовий привод
- § 6. Підсилювач кермового керування та його оціночні параметри

### **Розділ 12. Гальмове керування**

- § 1. Вимоги до гальмових керувань, їх класифікація
- § 2. Принципові схеми барабаних гальмових механізмів
- § 3. Визначення гальмових моментів, що створюються колодками
- § 4. Принципові схеми дискових гальмових механізмів
- § 5. Особливості розрахунку навантажень в дисковому гальмовому механізмі
- § 6. Привод робочої гальмової системи
- § 7. Типи приводів та їх характеристика
- § 8. Основи проектування регуляторів гальмових сил
- § 9. Робочі процеси регуляторів гальмових сил з корекцією початку регулювання та променевих для гідро- і пневмоприводу
- § 10. Основи проектування протиблокуючих систем. Датчики та модулятори
- § 11. Енерго- та теплонавантаженість гальмових механізмів
- § 12. Стоянкове гальмо, його навантаження

### **Література**

1. Осепчугов В.В. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета / В.В. Осепчугов, А.Б. Фрумкин. – М. : Машиностроение, 1989. – 304 с.

2. Лукин П.П. Конструирование и расчет автомобиля / П.П. Лукин, Г.А. Гаспарянц, В.Ф. Родионов. – М. : Машиностроение, 1984. – 376 с.
3. Автомобили. Конструкция, конструирование и расчет. Трансмиссия / под ред А.И. Гришкевича. – Минск : Высшейшая школа, 1985. – 240 с.
4. Автомобили. Конструкция, конструирование и расчет. Системы управления и ходовая часть / под ред. А.И. Гришкевича. – Минск : Вышэйшая школа, 1987. – 200 с.

## **Дисципліна: Теорія автомобілів і тракторів**

---

### **Розділ 1. Основи теорії кочення колеса**

- § 1. Колісний рушій. Радіуси колеса з пневматичною шиною
- § 2. Вплив різних чинників на кінематичний радіус колеса
- § 3. Кінематика плоско-паралельного руху колеса
- § 4. Зчеплення колеса з опорною поверхнею. Чинники, що впливають на коефіцієнт зчеплення колеса з дорогою
- § 5. Взаємодія ведучого, веденого та гальмового коліс з дорогою. Коефіцієнт опору коченню колеса по дорозі з твердим покриттям. Чинники, що впливають на коефіцієнт опору коченню колеса по дорозі з твердим покриттям
- § 6. Опір коченню колеса по м'якій дорозі. Шляхи зниження опору коченню колеса по м'якій дорозі

### **Розділ 2. Сили та моменти, що діють на автомобіль при прямолінійному русі**

- § 1. Сила опору коченню, сила опору підйому та сила сумарного опору дороги
- § 2. Сила опору повітря. Експериментальне визначення коефіцієнту опору повітря
- § 3. Сила опору розгону. Коефіцієнт інерції обертових мас
- § 4. Динамічний перерозподіл навантаження між осями автомобіля при розгоні. Коефіцієнти динамічного перерозподілу навантажень між осями автомобіля при розгоні
- § 5. Вимоги до джерел механічної енергії для автомобіля. Порівняльна оцінка поршневих двигунів
- § 6. Зовнішня швидкісна характеристика двигуна
- § 7. Коефіцієнт корисної дії трансмісії автомобіля
- § 8. Тягове зусилля на ведучих колесах автомобіля
- § 9. Рівняння тягового балансу автомобіля. Умови можливості прямолінійного руху

### **Розділ 3. Тягово-швидкісні властивості автомобіля**

- § 1. Оцінні показники тягово-швидкісних властивостей автомобіля та їх експериментальне визначення
- § 2. Діаграма тягового балансу автомобіля
- § 3. Динамічний фактор та динамічна характеристика автомобіля. Універсальна динамічна характеристика автомобіля
- § 4. Баланс потужності автомобіля. Діаграма балансу потужності автомобіля
- § 5. Прискорення автомобіля. Діаграма прискорень
- § 6. Визначення часу та шляху розгону автомобіля
- § 7. Аналітичні методи розв'язку рівняння тягового балансу автомобіля. Вплив експлуатаційних чинників на тягово-швидкісні властивості автомобіля

### **Розділ 4. Тягово-швидкісні властивості автомобіля з гідродинамічною трансмісією**

- § 1. Загальні уявлення про гідродинамічні трансмісії. Безрозмірна характеристика гідротрансформатора
- § 2. Навантажувальна, вихідна та тягова характеристика автомобіля з гідродинамічною трансмісією

### **Розділ 5. Тяговий розрахунок автомобіля**

- § 1. Завдання тягового розрахунку автомобіля. Необхідні вхідні параметри
- § 2. Визначення максимальної потужності автомобільного двигуна
- § 3. Побудова зовнішньої швидкісної характеристики автомобільного двигуна та схема алгоритму її розрахунку на комп'ютері
- § 4. Вплив передатного числа головної передачі на експлуатаційні властивості автомобіля. Визначення передатного числа головної передачі автомобіля

§ 5. Обґрунтування необхідності застосування коробки передач в трансмісії автомобіля. Властивості геометричного ряду передатних чисел коробки передач автомобіля. Визначення передатних чисел коробки передач автомобіля

§ 6. Особливості тягового розрахунку автомобіля з гідروпередачею

## **Розділ 6. Паливна ощадність автомобіля**

§ 1. Оцінні показники паливної ощадності автомобіля та особливості їх експериментального визначення

§ 2. Рівняння витрати палива

§ 3. Паливно-ощадна характеристика автомобіля

§ 4. Розрахунок середньої витрати палива при русі автомобіля дорогою реального профілю

§ 5. Витрата палива при неусталеному русі автомобіля та схема алгоритму її розрахунку на комп'ютері

§ 6. Вплив конструктивних та експлуатаційних чинників на паливну ощадність автомобіля

## **Розділ 7. Гальмівні властивості автомобіля**

§ 1. Загальні уявлення про гальмівні властивості автомобіля

§ 2. Сили, що діють на автомобіль при гальмуванні і їх участь у створенні сповільнення автомобіля

§ 3. Гальмівна діаграма та її аналіз

§ 4. Стале сповільнення автомобіля та його граничне значення. Час гальмування автомобіля. Гальмівний та зупинний шлях автомобіля

§ 5. Динамічний перерозподіл нормальних реакцій між осями автомобіля при гальмуванні

§ 6. Оптимальний коефіцієнт розподілу сумарної гальмівної сили. Повне використання зчпної ваги автомобіля при гальмуванні

§ 7. Дійсний коефіцієнт розподілу сумарної гальмівної сили. Реальне використання зчпної ваги автомобіля при гальмуванні

§ 8. Регулювання гальмівних сил автомобіля. Вплив антиблокуючих систем (АБС) на процес гальмування автомобіля

§ 9. Вплив конструктивних та експлуатаційних чинників на ефективність гальмування автомобіля

§ 10. Експериментальне визначення показників гальмівних властивостей автомобіля

## **Розділ 8. Керованість автомобіля**

§ 1. Загальні уявлення про керованість автомобіля. Оцінні показники керованості

§ 2. Кочення колеса при дії на нього бокової сили. Відвід еластичного колеса. Коефіцієнт опору відводу та вплив на нього різних чинників

§ 3. Кінематика повороту автомобіля

§ 4. Сили, що діють на автомобіль при криволінійному русі

§ 5. Схема алгоритму для визначення траєкторії руху та курсових кутів за допомогою комп'ютера

§ 6. Радіуси повороту та кутова швидкість повороту автомобіля

§ 7. Поворотність автомобіля та її види: недостатня, нейтральна, надлишкова

§ 8. Реакція автомобіля з різними видами поворотності при дії на нього зовнішніх збурень. Коливання керованих коліс відносно шворнів

§ 9. Автоколивання керованих коліс

§ 10. Стабілізація керованих коліс. Пружний, ваговий та швидкісний стабілізуючий моменти

§ 11. Плече обкочування

§ 12. Експериментальні методи оцінки керованості автомобіля

## **Розділ 9. Стійкість автомобіля**

§ 1. Загальні уявлення про стійкість автомобіля. Види стійкості. Оцінні показники стійкості

§ 2. Визначення показників поперечної стійкості автомобіля з умов бокового ковзання та перекидання

§ 3. Крен підресореної маси та його вплив на показники поперечної стійкості з умови перекидання

§ 4. Поперечна стійкість автомобіля при заносі однієї з осей. Гашення заносу задньої осі

автомобіля

§ 5. Критична швидкість руху по кутовій швидкості повороту автомобіля

§ 6. Аеродинамічна стійкість автомобіля. Вплив положення метacentру на аеродинамічну стійкість автомобіля

§ 7. Поперечна стійкість автомобіля при гальмуванні. Вплив гальмування двигуном на поперечну стійкість автомобіля

§ 8. Експериментальні методи оцінки стійкості

### **Розділ 10. Маневровість та прохідність автомобіля**

§ 1. Визначення поняття "маневровість". Оцінні показники маневровості. Маневровість автомобілів та автопоїздів і експериментальні методи її оцінки

§ 2. Визначення поняття "прохідність". Вплив прохідності на продуктивність автомобіля та безпеку руху. Класифікація автомобілів за прохідністю

§ 3. Профільна прохідність автомобіля та її показники

§ 4. Опорно-зчїпна прохідність та її показники. Характеристики опорних поверхонь доріг

§ 5. Експериментальні методи оцінки показників прохідності

§ 6. Додаткові навантаження та циркуляція потужності в трансмісіях повнопривідних автомобілів. Шляхи підвищення прохідності

### **Розділ 11. Плавність руху автомобіля**

§ 1. Визначення поняття «плавність руху». Вплив плавності руху автомобіля на фізіологічні відчуття та втому водія і пасажирів, безпеку руху, продуктивність і економність автомобіля, збереження вантажів. Оцінні показники плавності руху. Віброзахисні властивості автомобіля та їх нормування

§ 2. Автомобіль як коливна система. Спрощення коливної системи автомобіля. Зведена жорсткість пружних елементів підвіски та шин

§ 3. Вільні коливання автомобіля. Умови незалежності коливань передньої та задньої підресорених мас. Коефіцієнти зв'язку. Парціальні частоти. Зв'язок частоти вільних коливань кузова з жорсткістю та статичним прогином пружних елементів підвіски

§ 4. Вільні коливання з врахуванням неїдресорених мас та з врахуванням загасання

§ 5. Вимушені коливання автомобіля

§ 6. Амплітудно-частотна характеристика автомобіля. Низько- та високочастотні резонанси

§ 7. Спектральна теорія підресорювання автомобіля. Спектральна щільність мікропрофілю дороги. Передатна функція підвіски

§ 8. Схема алгоритму для дослідження на комп'ютері показників плавності руху автомобіля

§ 9. Вплив конструктивних та експлуатаційних чинників на плавність руху автомобіля

### **Література**

1. Литвинов А.С. Автомобили. Теория эксплуатационных свойств / А.С. Литвинов, Я.Е. Фаробин. – М. : Машиностроение, 1989. – 237 с.
2. Гришкевич А.И. Автомобили. Теория / А.И. Гришкевич. – Минск : Вышэйшая школа, 1986. – 229 с.
3. Грубель М.Г. Автомобілі. Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля : курс лекцій / М.Г. Грубель, С.М. Назаркевич, В.М. Зіркевич. – Львів : вид-во Академії сухопутних військ, 2011. – 153 с.

### **Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за освітніми програмами відповідної спеціальності, та їх результатів навчання**

Для здобуття освітнього рівня «магістр» можуть вступати особи, що здобули освітній рівень «бакалавр». Для вступників, які здобули ступінь бакалавра за іншою (крім 133 – Галузеве машинобудування спеціальністю) проводиться вступне випробування, на якому вступник повинен продемонструвати компетентності і результати навчання, визначені стандартом вищої освіти освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 133 – Галузеве машинобудування.