

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійного вивчення дисципліни «Машини з ДВЗ»

та виконання контрольних завдань

для студентів всіх форм навчання.

Напрямок підготовки 6.050503 «Машинобудування»,

спеціальність «Двигуни внутрішнього згорання»

2015

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Машини з ДВЗ» та виконання контрольних завдань для студентів всіх форм навчання. Напрямок підготовки 6.050503 «Машинобудування», спеціальності «Двигуни внутрішнього згорання» / Укладачі: В.І. Кубіч, Г.І. Слинько // - Запоріжжя: ЗНТУ, 2015. - 38с.

Методичні вказівки розроблені відповідно до робочої програми дисципліни «Машини з двигунами внутрішнього згорання» для студентів транспортного факультету ЗНТУ спеціальності 6.090200 «Двигуни внутрішнього згорання» всіх форм навчання.

Укладачі: В.І. Кубіч, к.т.н., доц., Г.І. Слинько, д.т.н., проф.

Рецензент: В.О. Мазін, к.т.н., доцент

Відповідальний за випуск: В.І. Кубіч, к.т.н., доцент

Затверджено
на засіданні кафедри
«Двигуни внутрішнього згорання»
Протокол № 5 від 18.09.2015 р.

ЗМІСТ

	стор.
Вступ.....	4
1 Складові робочої програми	5
1.1 Ціль викладання дисципліни.....	5
1.2 Задачі вивчення дисципліни.....	5
1.3 Рекомендації по вивченню дисципліни.....	5
2 Тематика дисципліни.....	6
2.1 Загальні відомості про машини	6
2.2 Установка двигуна	6
2.3 Трансмсія машин	6
2.4 Зчеплення	6
2.5 Коробки передач	7
2.6 Роздавальні коробки	7
2.7 Карданні передачі	7
2.8 Головні мости	7
2.9 Рульове керування.....	8
2.10 Гальмове керування	8
2.11 Підвіска	8
2.12 Несуча система	9
3 Методичні вказівки до самостійної роботи.....	9
3.1 Тема 1. Загальні відомості про машини	10
3.2 Тема 2. Установка двигуна	11
3.3 Тема 3. Трансмсія машин	12
3.4 Тема 4. Зчеплення	12
3.5 Тема 5. Коробки передач	13
3.6 Тема 6. Роздавальні коробки	14
3.7 Тема 7. Карданні передачі.....	15
3.8 Тема 8. Мости. Головні передачі. Диференціали.....	18
3.9 Тема 9. Рульове керування	19
3.10 Тема 10. Гальмове керування	20
3.11 Тема 11. Підвіска	21
3.12 Тема 12. Несуча система	22
4 Методичні вказівки та завдання для виконання контрольної роботи	31
Література.....	32
Додаток А. Приклад оформлення контрольної роботи.....	32

ВСТУП

Курс лекцій «Машини з двигунами внутрішнього згорання» для студентів спеціальності 6.090200 «Двигуни внутрішнього згорання» підпорядкований загальним принципам вивчення: аналіз і оцінка конструкцій дається на базі пред'явлених вимог та класифікаційних ознак.

Вивчення машин, де використовуються ДВЗ як енергетичні установки, проводиться послідовно по об'єднаним в загальний курс дисциплінам за напрямком «Машинобудування», та є невідокремленою складовою освітнього процесу, якій здійснюється у межах підготовки фахівців за спеціальністю «Двигуни внутрішнього згорання».

Методичні вказівки мають мету допомогти студентам отримати теоретичні знання і дають відповідне розуміння особливостей компонування наземних транспортних засобів, залізничних і повітряних транспортних машин, принципу роботи агрегатів і вузлів трансмісій і ходових частин цих машин, достатнє роз'яснення тенденцій розвитку їх конструкцій.

1 СКЛАДОВІ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

«Машини з двигунами внутрішнього згоряння» є дисципліною, що формує основи знань за фахом 6.090200 «Двигуни внутрішнього згоряння», розвиває спеціальне мислення і є необхідною для одержання інших знань.

1.1 Ціль викладання дисципліни

Формування у студентів знань конструктивних принципів побудови і функціонування агрегатів, механізмів і систем автомобілів, тракторів, тепловозів, вертольотів, суден та інших транспортних засобів і стаціонарних установок.

1.2 Задача вивчення дисципліни

Відповідно до кваліфікаційної характеристики бакалавра, фахівця, магістра за фахом «Технологія виробництва ДВЗ» у результаті вивчення дисципліни «Машини з ДВЗ» студенти повинні знати:

- класифікацію автомобілів, тракторів, тепловозів, вертольотів і інших транспортних засобів; призначення, вимоги, пред'явлені до них, їх агрегатам, механізмам і системам;
- принципи будови і функціонування конструкцій, типові й оригінальні рішення, застосовувані у вітчизняному і закордонному автотракторобудуванні, авіабудуванні, суднобудуванні;
- повинні мати уявлення про сучасний стан і тенденції розвитку як галузі в цілому, так і окремих конструкцій машин.

Вміти: самостійно вивчати конструкції машин, аналізувати їх переваги й недоліки, давати їм порівняльну характеристику.

1.3 Рекомендації по вивченню дисципліни

Вивчення дисципліни «Машини з ДВЗ» базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні загальнонаукових і загальноінженерних дисциплін, таких як математика, фізика, загальна хімія, нарисна геометрія і креслення, теоретична механіка, теорія механізмів і машин, опір матеріалів, технологія конструкційних матеріалів та ін.

При вивченні дисципліни необхідно творчо використовувати зміст типової програми і навчального плану з обліком спеціалізації, особливості університету і вимог договорів з підприємствами.

Успішне вивчення дисципліни «Машини з ДВЗ» передбачає використання сучасної матеріальної бази.

При необхідності однойменні агрегати, механізми і системи різних машин можуть вивчатися в рамках однієї теми.

2 ТЕМАТИКА ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Загальні відомості про машини

Призначення різних машин, області застосування. Основні вимоги, запропоновані до машин, класифікація, категорії АТЗ, енергетичні, економічні, екологічні й інші показники машин. Загальний пристрій, основні агрегати, механізми і системи машин, функціональні зв'язки між ними, компоуючі схеми.

2.2 Установка двигуна

Характеристики двигуна. Призначення, види характеристик двигуна. Сили і моменти, що діють на опори двигуна при різних розташуваннях його на рамі. Варіанти розташування точок кріплення двигуна на машині, на тепловозі, на вертольоті.

2.3 Трансмісія машин

Призначення агрегатів трансмісії, її структура, кінематичні схеми трансмісій автомобілів і тракторів. Трансмісії вертольотів. Призначення і запропоновані до них вимоги, структура трансмісій. Передача потужності від двигуна до колісних пар тепловоза.

2.4 Зчеплення

Призначення зчеплення, класифікація зчеплень. Вимоги до зчеплень. Конструкції одноступінчатих і двоступінчатих зчеплень. Властивості механічних і гідравлічних приводів зчеплення.

Підсилювачі приводів зчеплення. Поняття про автоматичні зчеплення: відцентровому, електропорошковому, гідромуфті.

2.5 Коробки передач

Особливості роботи транспортних машин, що вимагають зміни передаточного числа в трансмісії. Безступінчасті передачі: механічні, гідравлічні, електричні, гідромеханічні, їх властивості й області застосування. Ступінчасті коробки передач: вимоги, класифікація. Додаткові і комбіновані коробки (мультиплікатори і демультіплікатори). Гідротрансформатор, принцип роботи і властивості. Гідромеханічні передачі й область застосування. Редуктори турбогвинтових двигунів. Редуктори вертольотів (головний, проміжний, редуктор хвостового гвинта). Передача тепловозів (механічна, гідравлічна, електрична).

2.6 Роздавальні коробки

Особливості роботи багатопривідних і повнопривідних машин. Необхідність розширення діапазону зміни передатних чисел трансмісії машин підвищеної прохідності. Призначення роздавальних коробок і вимоги до них. Блоквані і диференціальні схеми трансмісій. Конструктивні схеми роздавальних коробок. Керування роздавальними коробками. Збільшувачі моменту, що крутить, ходозменшувачі, реверс-редуктори.

2.7 Карданні передачі

Необхідність застосування карданних передач на транспортних машинах. Вимоги до карданних передач. Конструкції карданних передач. Вимоги, класифікація карданних передач. Карданні шарніри рівних і нерівних кутових швидкостей. Опори карданних валів. Хвостовий вал трансмісії вертольота.

2.8 Головні мости

Призначення головних мостів, їхня класифікація, вимоги до головних мостів. Конструкція головних мостів. Призначення,

класифікація головних передач. Одинарні, подвійні головні передачі. Рознесені головні передачі. Типи півосей. Особливості передніх головних мостів автомобілів і тракторів. Кінцеві передачі.

Призначення, конструкція і класифікація диференціалів. Механізми вільного ходи. Міжосьові диференціали. В'язкості муфти. Конструкція балок головних мостів. Рух тепловозів у прямих та кривих.

2.9 Рульове керування

Схеми повороту колісними транспортними засобами. Вимоги, класифікація рульових керувань. Технічні параметри рульових керувань. Рульові механізми: основні типи, параметри оцінки рульових механізмів. Рульові приводи. Підсилювачі рульового приводу, основні схеми і принцип дії гідравлічних підсилювачів. Механізми повороту гусеничних тракторів.

Керування вертольотом. Керування циклічним кроком, шляхове керування вертольотом. Об'єднане керування загальним кроком несучого гвинта і двигунами.

2.10 Гальмове керування

Призначення і вимоги до гальмових керувань. Робоча, стоян очна, запасна і допоміжні системи, багатоконтурність, схеми контурів. Гальмівні механізми, дискові і барабанні гальмівні механізми. Конструкція, області застосування, принцип роботи гальмівних приводів: механічного, гідравлічного, пневматичного, пневмогідравлічного. Підсилювачі вакуумний і гідровакуумний. Гальмівний пневмопривід, одно- і двопровідні системи, комбіновані системи. Гальмо трансмісії вертольота і шасі. Керування гальмом трансмісії вертольота.

2.11 Підвіска

Призначення, вимоги до підвісок. Пружні елементи: конструкція; властивості; області застосування. Направляючі пристрої балансирних підвісок. Підвіска вертольота. Амортизатори: будова, робота і характеристика. Конструкція і принцип роботи амортизатора шасі вертольота.

Ходова частина гусеничних тракторів. Головне, направляюче колесо, натяг гусениць. Опорні і підтримуючі котки. Конструкції обідів і підтримуючих котків. Підвіска гусеничного трактора. Типи підвісок: жорстка, напівжорстка, пружна, балансірна, індивідуальна і змішана.

2.12 Несуча система

Рама автомобілів і тракторів. Властивості рамних і безрамних конструкцій кузовів, кузова з несучою підставою. Типи рам: лонжерона, хребтова і їхні різновиди. Види кузовів легкових автомобілів. Вимоги і класифікація конструкцій кістяків трактора: рамні-суцільні і шарнірно'єднанні, напіврамні, безрамні. Автомобільне колесо. Гусеничний рушій. Основні елементи гусеничного рушія. Гідравлічні навісні системи тракторів. Довантажувачі ведучих коліс тракторів.

3 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Курс дисципліни «Машини з ДВЗ» є необхідним для формування рівня професійного мислення майбутніх інженерів і магістрів спеціальності 8.090210 «Двигуни внутрішнього згоряння», так і з погляду повідомлення студентам певного обсягу знань, необхідних для вивчення наступних спеціальних дисциплін.

У результаті вивчення курсу студенти повинні знати:

- вимоги, запропоновані до основних агрегатів трансмісій транспортних машин в результаті інтенсивного поліпшення їх конструкцій, частого оновлення нових моделей, відповідаючи сучасним вимогам;

- їх класифікацію, щоб уміти оцінити експлуатаційні властивості на основі аналізу конструкцій різних агрегатів і вузлів однакового призначення;

- їх застосовність на різноманітних машинах і установках;

- загальні принципи їх будови і роботи;

- типові технічні рішення, прийняті у вітчизняному і закордонному транспортному машинобудуванні.

Вивчення даного курсу має на меті дати глибокі знання загальних принципів будови і роботи агрегатів, вузлів і систем транспортних машин при різному їх конструктивному виконанні.

Рекомендується наступна послідовність вивчення дисципліни:

Взявши який-небудь агрегат для вивчення, з'ясувати його призначення і місце розташування на машині, зв'язок і взаємодією із сусідніми агрегатами, класифікацію і застосовність агрегату, основні вимоги, пропоновані до його роботи.

Докладно вивчити будову агрегату на прикладі однієї найбільш характерної конструкції. При цьому треба звернути увагу на виконання необхідних регулювань, на способи мащення і матеріал основних деталей агрегату.

Познайомитися з загальними принципами роботи даного агрегату.

Познайомитися з відмінностями одного – двох різновидів агрегату, що значно відрізняються від вивченого, а також їх перевагами і недоліками.

Після вивчення будь-якого механізму необхідно вміти накреслити по пам'яті його принципову схему, по рисунку описати його роботу, відповісти на поставлені питання.

В процесі вивчення дисципліни студент виконує такі обов'язкові підсумкові заходи:

- денної форми навчання складає модулі, іспит, виконує контрольну роботу і складає модульні контролі, іспит, також по деяким питанням може писати один-два реферати;
- заочної форми виконує письмову контрольну роботу, складають іспит.

Складання модулів студентами очної форми навчання може здійснюватися на вибір викладача як за білетами, які складаються з трьох питань, або згідно з тестовими завданнями.

3.1 Тема 1. Загальні відомості про машини

Література: [1], с.7-21, 272-273; [2], с.5-12; [3], с.5-18; [4], с.5-12; [5], с.4-24.

Вивчаючи тему необхідно знати: призначення різних машин, вимоги до конструкції, області її застосування. Категорії автотранспортних засобів. Класифікація автомобілів, тракторів,

тепловозів, і вертольотів по схемі. Енергетичні, економічні, екологічні й інші експлуатаційні показники машин. Типаж машин. Загальна будова, основні агрегати, механізми і системи машин, функціональні зв'язки між ними, компонуючі схеми. Аналіз компонуючих схем різних машин.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть ознаки, покладені в основу будови категорій автотранспортних засобів.
2. Поясніть заходи охорони навколишнього середовища, що проводяться в зв'язку із сучасними вимогами і темпами автомобілізації.
3. В чому переваги передньої привідної компоновочної схеми легкових автомобілів?
4. По яким класифікаційним ознакам будується типаж автомобілів, тракторів, інших машин?
5. Що розуміють під перспективними типажамі автомобілів, тракторів, тепловозів?

3.2 Тема 2. Установка двигуна

Література: [2], с.18-19; [4], с.80-91; [5], с.88-73.

При вивченні цієї теми необхідно знати: характеристики двигунів, їх призначення. Спосіб одержання характеристик двигуна. Призначення навантажувальної характеристики двигуна. Призначення швидкісної характеристики двигуна.

Сили і моменти, що діють на опори двигуна при різних розташуваннях їх на рамі. Варіанти розташування точок кріплення двигуна на машині. Особливості кріплення турбогвинтового двигуна до конструкції вертольота.

Питання для самоперевірки

1. З якою метою необхідно знати характеристики двигунів?
2. Чим відрізняється швидкісна характеристика двигуна від часткової швидкісної характеристики?

3. Що можна визначити по навантажувальній характеристиці двигуна при заданій частоті обертання колінчатого валу?
4. Назвіть сили, що діють на двигун під час руху машини.

3.3 Тема 3. Трансмсія машини

Література: [1], с.272-273; [2], с.105-109; [3], с.14-17; [5], с.108-110; [7], с.56-60.

При вивченні цієї теми необхідно вивчити: трансмісії різних машин, їх структура, призначення агрегатів трансмісії, кінематичні схеми трансмісій. Схеми трансмісії автомобілів з задніми ведучими колесами і розміщенням двигуна спереду або всередині бази. Схеми гідрооб'ємних трансмісій. Схеми електромеханічних трансмісій. Схеми трансмісій передньоприводних автомобілів. Трансмсія одношвинтового вертольота, її призначення і запропоновані до неї вимоги. Структура трансмісії вертольота. Передача потужності від двигуна до колісних пар теплового.

Питання для самоперевірки

1. Які основні вимоги, що пропонуються до трансмісій автомобілів і тракторів?
2. В чому сутність гідрооб'ємної трансмісії? Переваги і недоліки гідрооб'ємної трансмісії.
3. Кінематичне передаточне число гідрооб'ємної передачі.
4. Чим відрізняються гідродинамічні трансмісії від гідромеханічних?
5. Дайте зрівняльну оцінку безступінчастих передач різних типів.

3.4 Тема 4. Зчеплення

Література: [1], с.21-50; [2], с.109-120; [3], с.89-108.

В цій темі необхідно знати: призначення, вимоги, застосовність зчеплень. Класифікація зчеплень: по характеру зв'язків ведучих і ведених елементів, по характеру роботи; за формою тертьових поверхонь; за способом створення сил, що стискають поверхні тертя; по виду тертя; по розподілу крутного моменту; по виду приводу зчеплень; по способу керування.

Вимоги до зчеплень: оптимальний коефіцієнт запасу зчеплення; чистота вимикання; плавність і повнота включення; запобігання трансмісії від динамічних навантажень; підтримка натискного зусилля в заданих межах в процесі експлуатації; мінімальні витрати фізичних зусиль на керування. Конструкції однодискових и дводискових зчеплень, області застосування. Механічні і гідравлічні приводи зчеплень. Приводи зчеплень. Поняття про автоматичні зчеплення. Основні елементи фрикційного зчеплення.

Питання для самоперевірки

1. Які частини зчеплень є ведучими і які відомими?
2. В яких конструкціях зчеплень виконується вимога – підтримка натискного зусилля в заданих межах в процесі його експлуатації?
3. Які пристосування застосовуються в дводисковому зчепленні для забезпечення чистоти вимикання?
4. Яке призначення мають пружини гасників крутильних коливань?
5. Поясніть різні способи полегшення керуванням зчепленням.

3.5 Тема 5. Коробки передач

Література: [1], с.54-99; [2], с.120-147; [3], с.117-127; [4], с.105-120; [5], с.110-118; [6], с.190-200.

Вивчення коробок передач треба починати з особливостей роботи транспортних машин, які вимагають зміни передаточного числа в трансмісії. Потім рекомендується ознайомитись з класифікацією коробок передач: по характеру зміни передаточного числа; по конструктивній схемі; по числу ступенів; по типу зубчастого зачеплення; по способу перемикавання; по способу керування, а також ознайомитися з безступінчастими передачами (механічними, гідравлічними, електричними). Провести аналіз і оцінку конструкцій коробок передач по діапазону передаточних чисел, числу передач і щільності ряду передаточних чисел, рівню шуму, утворюваному при роботі, легкості керування. Ознайомитись з двовальними ступінчастими коробками передач, області їх застосування, перевагами і недоліками таких коробок передач. Вивчити конструкцію

трьох вальних і багатвальних коробок передач, способи включення передач.

Вивчаючи синхронізатори, треба зупинитися на конструкції синхронізатора інерційного типу його основними елементами, їх призначенням.

При вивченні механізмів переключення передач необхідно дати відповідь для якої мети застосовуються фіксатори, а для якої – замки.

Вивчаючи тему, ознайомитись з принципом роботи і властивостями гідротрансформатора, його основними параметрами. Гідромеханічні передачі і області їх застосування.

При вивченні передач других машин необхідно звернути увагу на редуктори турбогвинтових двигунів, вертольотів, тепловозів.

Питання для самоперевірки

1. Яке призначення має коробка передач?
2. Чому на вантажних автомобілях не використовуються двовальні коробки передач?
3. Поясніть призначення і роботу синхронізатора.
4. Чим можна пояснити мале поширення дискових синхронізаторів?
5. Назвіть заходи, які запобігають самовиключенню передач.
6. Поясніть призначення і принцип дії планетарної коробки передач.
7. Поясніть склад, призначення, принцип дії, переваги і недоліки гідрооб'ємної передачі.

3.6 Тема 6. Роздавальні коробки

Література: [1], с.72-74; [2], с.165-170; [3], с.128-132, 166-168.

При вивченні цієї теми необхідно звернути увагу на особливості роботи багатопривідних і повнопривідних машин; необхідності розширення діапазону передаточних чисел трансмісії машин підвищеної прохідності; конструкції роздавальних коробок, які розрізняються по таким ознакам: розміщенню ведених валів, по приведенню вихідних валів, по числу передач.

Розглядаючи механізми переключення роздавальної коробки, звернути увагу на особливості включення передніх ведучих мостів для

коробок з блокованим приводом, а також особливості управління роздавальними коробками з диференціальним приводом.

При вивченні цієї теми необхідно ознайомитись з роботою збільшувачів крутного моменту, ходозменшувачів і реверс-редукторів.

Питання для самоперевірки

- 1 Яке призначення роздавальних коробок?
- 2 Яку будову має роздавальна коробка?
- 3 В яких випадках в конструкції роздавальної коробки використовується несиметричний диференціал?
- 4 Дайте зрівняльний аналіз роздавальних коробок з диференціальним і блокованим приводом.
- 5 Яке призначення ходозменшувача і область його застосування?

3.7 Тема 7. Карданні передачі (2 год.)

Література: [1], с.104-125; [2], с.148-154; [3], с.109-116; [4], с.119-124.

При вивченні теми треба вияснити необхідність застосування карданних передач на транспортних машинах, крім того варто пам'ятати, що шарнір Гука не забезпечує рівномірного обертання веденого вала, тому треба ретельно розібратися яким чином забезпечують передачу обертання з синхронною частотою.

Вивчаючи конструкцію карданної передачі необхідно звернути увагу на вимоги, класифікацію і їх застосовність.

При розгляді шарнірів рівних кутових швидкостей звернути увагу на єдиний принцип, що лежить в основі цих шарнірів і яким конструктивним методом це досягається. Будову шарнірів рівних кутових швидкостей варто починати на прикладі шарніра з ділильними канавками (типу «Вейса»).

Після вивчення конструкцій карданних передач звернути увагу на критичну швидкість карданного вала, опори карданних валів, конструкцію хвостового вала трансмісії вертольота, а також на пружні і жорсткі напівкарданні шарніри.

Питання для самоперевірки

1. Між якими агрегатами і вузлами передається крутний момент за допомогою карданної передачі?
2. Чим відрізняється конструкція простого і універсального карданного шарніра; простої і універсальної карданної передачі?
3. Чому не можна використовувати карданні передачі з шарнірами нерівних кутових швидкостей при передачі крутного моменту між валами, розміщеними під малим кутом?
4. Дайте визначення критичної швидкості карданного валу.
5. В яких випадках використовуються пружні і жорсткі напівкарданні шарніри?

ПИТАННЯ ПЕРШОГО РУБІЖНОГО КОНТРОЛЮ

1. Класифікація тепловозів.
2. Характеристики тепловозів.
3. Тепловозні передачі. Типи передач.
4. Класифікація літаків за схемою.
5. Схеми вертольотів.
6. Трансмсія вертольотів. Призначення й пропонувані вимоги.
7. Схеми трансмісій вертольотів.
8. Категорії автотранспортних засобів.
9. Трансмсії автомобілів. Призначення. Класифікація.
10. Класифікація тракторів.
11. Трактор. Загальна будова.
12. Компонувочні схеми легкових автомобілів. Аналіз схем.
13. Аналіз компонентних схем вантажних автомобілів.
14. Зчеплення. Призначення. Яким чином забезпечується зчепленням надійна передача крутного моменту від двигуна до трансмісії?
15. Класифікація зчеплення.
16. Яким чином забезпечується плавність включення зчеплення?
17. Яким чином досягається повнота включення зчеплення?
18. Однопотоківі й двопотоківі зчеплення. Область застосування.

19. Чистота вимикання зчеплень. Схеми забезпечення чистоти вимикання дводискових зчеплень.
20. Запобігання трансмісій від динамічних навантажень за допомогою зчеплень.
21. Підтримка натискного зусилля в заданих межах у процесі експлуатації зчеплень.
22. Забезпечення мінімальної витрати фізичних зусиль на керування зчеплень.
23. Гідравлічні зчеплення.
24. Провідні елементи фрикційного зчеплення. Особливості конструкції.
25. Ведений диск зчеплення. Фрикційні накладки.
26. Привід зчеплення. Призначення. Класифікація приводів.
27. Підсилювачі приводу зчеплення.
28. Гаситель крутильних коливань.
29. Чому число важелів вимикання зчеплення завжди кратне числу периферійних пружин.
30. Способи створення натискного зусилля зчеплень.
31. Коробки передач. Призначення. Вимоги, пропоновані до коробок передач.
32. Двовальні коробки передач. Область застосування. Переваги й недоліки.
33. Діапазон передаточних чисел коробки передач.
34. Вплив щільності ряду передаточних чисел на умови роботи синхронізаторів коробки передач.
35. Трьохвальні коробки передач. Переваги й недоліки.
36. Багатовальні коробки передач. Область застосування.
37. Способи включення передач.
38. Синхронізатори. Призначення. Типи синхронізаторів.
39. Основні елементи інерційних синхронізаторів, їхнє призначення.
40. Конструктивні заходи, що запобігають самовимикання передач.
41. Роздавальні коробки. Призначення. Вимоги, пропоновані до роздавальних коробок.
42. Розходження роздавальних коробок по конструктивним ознакам.

43. Особливості блокованого приводу ведених валів роздавальної коробки.
44. Особливості використання роздавальних коробок з диференціальним приводом. Переваги й недоліки.
45. Керування роздавальними коробками із блокованим і диференціальним приводом.
46. Фрикційні безступінчасті передачі із гнучким зв'язком (клиноремінні варіатори).
47. Гідрооб'ємні трансмісії. Переваги й недоліки.
48. Додаткові коробки передач. Дільники, демультиплікатори. Призначення. Місце установки в трансмісії.
49. Гідротрансформатор. Простий і комплексний гідротрансформатор.
50. Передаточне відношення гідродинамічної передачі.
51. Коефіцієнт трансформації гідродинамічної передачі.
52. Коефіцієнт корисної дії гідротрансформатора.
53. Гідромеханічна передача.
54. Основні елементи гідромеханічних передач.
55. Карданні передачі. Призначення. Вимоги.
56. Карданні передачі із шарнірами нерівних кутових швидкостей.
57. Пружні й тверді напівкарданні шарніри. Область застосування.
58. Аналіз і оцінка конструкцій шарніра нерівних кутових швидкостей.
59. Основа конструкцій всіх карданних шарнірів рівних кутових швидкостей.

3.8 Тема 8. Мости автомобілів і тракторів. Головні передачі.

Диференціали.

Література: [1], с.126-165; [2], с.154-164; [3], с.133-146; [4], с.55-57.

Вивчаючи матеріал цієї теми варто починати з призначення, вимог і класифікації мостів автомобілів і тракторів, ознайомитися з загальною конструкцією ведучих і ведених мостів. Після цього рекомендується перейти до детального вивчення окремих вузлів ведучих мостів, починаючи з головної та центральної передачі, їх

призначення, особливості конструкції. При вивченні центральних головних передач звернути увагу на їх конструктивні схеми, переваги і недоліки рознесених головних передач. Після вивчення будови і роботи головних і центральних передач необхідно звернути особливу увагу на способи і порядок регулювання підшипників і зачеплення шестерень. В подальшому звернути увагу на особливості ведених і комбінованих мостів автомобілів і тракторів.

Потім перейти до аналізу і оцінки конструкції диференціалів, їх призначення, вимогам, які застосовуються до них. З'ясувати призначення диференціалів, треба вивчити його кінематику, зрозуміти, чому при уповільненні частоти обертання однієї півосі друга буде обертатися швидше. Необхідно при цьому звернути увагу на те, що простий симетричний диференціал нарівно розподіляє обертальний момент між півосями і валами, і якщо одне колесо буде буксувати, то аналогічний момент буде підводитися до других коліс і автомобіль не зможе рухатися. Треба при цьому з'ясувати, які існують міри боротьби з цим недоліком простого диференціала. Потім варто ознайомитися з основними способами блокування диференціала, принципом і роботою диференціалів, що само блокуються.

Питання для самоперевірки

1. Як класифікуються мости автомобілів і тракторів?
2. Порівняйте наступні типи диференціалів: циліндричний, конічний і черв'ячний.
3. Яке призначення і принцип дії диференціалів?
4. Чому автомобіль не може рушити з місця, коли одне з коліс стоїть на слизькій дорозі?
5. Як зміниться частота обертання одного колеса, коли друге зупинити?
6. Як улаштовані півосі різних конструктивних схем?

3.9 Тема 9. Рувльове керування

Література: [1], с.164-190; [2], с.205-216; [3], с.153-156, 183-190; [5], с.124-132.

Вивчення матеріалу цієї теми необхідно починати із з'ясування вимог і класифікації рувльових керувань, з розгляду схеми повороту

колісними транспортними засобами. Необхідно пам'ятати, що теоретично при відсутності ковзання, осі всіх коліс машини перетинаються в одній точці, що є центром повороту, і, отже, керовані колеса повинні повертатися на різні кути. Вивчаючи тему необхідно ознайомитися з кутами установки і стабілізацією керованих коліс.

Далі варто вивчити будову існуючих типів рульових механізмів, способами їх регулювання, травмобезпечних рульових механізмів. Особливе місце повинно бути приділено вивченню рульових приводів, їх підсилювачів; механізмів повороту гусеничних тракторів.

Вивчаючи тему необхідно ознайомитись зі способом керування вертольотом: керуванням циклічним кроком, шляховим керуванням.

Питання для самоперевірки

1. Поясніть вимоги, що пред'являються до рульових керувань.
2. З якою метою використовуються рульові механізми з перемінним передаточним числом?
3. По яким критеріям оцінюються підсилювачі рульових приводів?
4. Яка будова шарнірів тяг рульових приводів?
5. Яке призначення рульової трапеції?
6. За допомогою яких елементів працює слідкуючий пристрій гідро підсилювача рульового керування.
7. По якій причині необхідно безззорне зачеплення в рульовому механізмі в середнім положенні керованих коліс?

3.10 Тема 10. Гальмове керування

Література: [1], с.194-248; [2], с.242-262; [3], с.192-200; [5], с.144-146.

Вивчення цієї теми рекомендується з призначення гальмового керування, вимог, класифікації і застосовності різних гальмових систем. На автомобілях і колісних тракторах переважно застосовуються гальмові механізми барабанного, дискового і стрічкового типу. Необхідно розглянути їх будову та оцінити переваги і недоліки кожного з них.

При вивченні будови гальмових механізмів необхідно ознайомитись зі способами їх регулювання.

Приводні сили до гальмових механізмів передаються за допомогою механічного, гідравлічного, пневматичного або гідропневматичного приводів. Необхідно повністю вивчити їх будову і принцип роботи.

При вивченні підсилювачів гальм особливу увагу слід приділити способом забезпечення пропорційності між зусиллям на педалі і дією сервомеханізму.

На останнє слід зупинитися на вивченні регуляторів гальмівних сил, а також на пристроях, що виключають блокування коліс при гальмуванні (АБС) і гальмах трансмісії вертольота і його шасі.

Питання для самоперевірки

1. По яким критеріям оцінюють гальмові механізми?
2. Яке призначення робочої, запасної, стоянкової і допоміжної гальмових систем?
3. Назвіть вимоги до гальмових систем.
4. Назвіть типи гальмових приводів, які застосовуються на автомобілях.
5. Яка будова і робота головного гальмового циліндра роздільного приводу гальм?
6. Поясніть призначення, будову та принцип роботи гальмового крана прямої і зворотної дії.
7. Поясніть призначення, будову та принцип роботи гальмових камер з пружинним енергоакумулятором.
8. Яке призначення ангіблокувальних пристроїв приводу гальмівних механізмів?
9. Для чого застосовується роздільний привід гальмових механізмів?
10. Поясніть призначення гальм трансмісій вертольота і його шасі.

3.11 Тема 11. Підвіска

Література: [1], с.249-267; [2], с.187-204; [3], с.161-166, 168-182; [5], с.163-166.

Вивчаючи тему необхідно звернути увагу в першу чергу на призначення підвіски автомобіля і трактора, вимоги до них,

класифікацію підвісок. Ознайомитись, що представляє собою сприятлива характеристика гнучкості підвіски, раціональне її компоновання. Потім слід ознайомитись з кінематичними схемами підвісок, пружними елементами, які часто використовуються в залежних і незалежних підвісках, вимогами до них.

При вивченні конструкцій амортизаторів слід з'ясувати, за рахунок чого гасяться вертикальні коливання кузова, які передаються на нерівній дорозі від коліс до кузова.

Ознайомитись з загальною будовою ходової частини гусеничного трактора перейдіть до детального вивчення його підвіски звертаючи увагу по яким признакам проводиться класифікація підвісок гусеничних тракторів.

Питання для самоперевірки

1. Поясніть призначення підвіски автомобіля.
2. Які типи металевих пружних елементів використовують в підвісках?
3. Поясніть принцип роботи однотрубного і двотрубного амортизатора.
4. Які кінематичні схеми підвісок застосовуються на автомобілях?
5. Поясніть основні вимоги до кінематичних схем передніх підвісок автомобілів.
6. Поясніть основну перевагу балансирних підвісок автомобіля.
7. Перелічіть типи підвісок гусеничних тракторів.

3.12 Тема 12. Несуча система

Література: [1], с.291-299; [2], с.263-281; [3], с.200-202; [5], с.177-179.

Вивчення теми необхідно починати з рам автомобілів і тракторів, з'ясування їх типів та призначення, вимог, які пропонуються до них, загальної будови несучих кузовів легкових автомобілів і автобусів. Далі потрібно засвоїти призначення кабіни і пропоновані до них вимоги, знати варіанти розміщення кабіни на вантажному автомобілі і трактори та їх устаткування.

У залежності від призначення автомобіль обладнується тією чи іншою вантажною платформою. Необхідно одержати уявлення про види вантажних платформ автомобілів, знати особливості будови самоскидів, засвоїти будову причинних пристроїв автомобілів-тягачів.

Далі необхідно вивчити будову різних видів шин і способи їх кріплення на дисках коліс, ознайомитись з конструкцією і призначенням гусеничних рушіїв тракторів. Детально вивчити гідравлічні навісні системи тракторів, довантажувачі ведучих коліс.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть елементи і вкажіть переваги і недоліки несучого кузова автомобіля.
2. Які вимоги пред'являються до кабін автомобілів і тракторів?
3. Назвіть типи і особливості конструкції рам вантажних автомобілів і тракторів.
4. Вкажіть особливості конструкції самоскидних кузовів.
5. Поясніть призначення і конструкцію автомобільних шин.
6. Як класифікуються пневматичні шини? Як позначаються їх розміри?
7. Поясніть переваги і недоліки різних типів рушіїв гусеничного трактора.
8. Поясніть склад і призначення елементів гідравлічної навісної системи трактора.

ПИТАННЯ ДРУГОГО РУБІЖНОГО КОНТРОЛЮ

1. Головні передачі. Призначення. Вимоги.
2. Черв'ячні головні передачі. Застосування. Переваги й недоліки.
3. Циліндрична головна передача. Область застосування. Типи циліндричних головних передач.
4. Конічна головна передача. Типи конічних головних передач. Переваги й недоліки.
5. Подвійні головні передачі. Центральна головна передача. Схеми компонувань зубчастих коліс у подвійній передачі.
6. Рознесена головна передача. Переваги й недоліки.

7. Центральна двоступінчаста головна передача. Область застосування. Конструктивні схеми.
8. Рівень шуму головних передач. Способи зниження шуму головних передач.
9. Диференціал. Призначення й основні типи.
10. Вплив диференціала на прохідність автомобіля. Коефіцієнт блокування диференціала.
11. Міжосьові диференціали. Призначення. Місце установки.
12. Шестеренний диференціал з постійним моментом тертя.
13. Шестеренний диференціал з моментом тертя, пропорційним передаваному моменту.
14. Кулачкові (сухарні) диференціали. Типи. Область застосування.
15. Гідравлічні диференціали. Призначення. Конструктивна схема.
16. Рульове керування. Призначення. Вимоги до рульового керування.
17. Загальний КПД рульового керування. Кутове передаточне число рульового керування.
18. Силове передаточне число рульового керування.
19. Рульові механізми. Вимоги. Типи рульових механізмів.
20. Шестеренні рульові механізми. Переваги й недоліки.
21. Черв'ячні рульові механізми. Передаточне число черв'ячного рульового механізму.
22. Рульові приводи. Призначення. Склад рульового приводу.
23. Основні елементи рульового приводу. Рульова трапеція.
24. Рульові підсилювачі. Призначення. Вимоги, пропонувані до рульових підсилювачів.
25. Схеми компонування елементів гідропідсилювачів. Переваги й недоліки кожної схеми.
26. Механізми повороту гусеничних тракторів.
27. Підвіска. Призначення й основні частини підвісок.
28. Вимоги, пропонувані до підвісок.
29. Кінематичні схеми підвісок. Вимоги до кінематичних схем.
30. Важільно-телескопічна підвіска. Схема. Вимоги до конструкції.
31. Пружні елементи підвісок. Область застосування.
32. Напрямні пристрої підвісок. Вимоги.

33. Амортизатори. Призначення. Типи. Переваги й недоліки.
34. Схеми пневматичної підвіски. Основні елементи і їхнє призначення.
35. Підвіски гусеничних тракторів.
36. Мости автомобілів. Призначення. Вимоги.
37. Класифікація мостів по різних ознаках.
38. Підтримуючі, комбіновані мости.
39. Півосі. Конструктивні схеми.
40. Гальмове керування. Призначення. Вимога до гальмових систем.
41. Гальмові системи гальмового керування. Вимоги до гальмових систем.
42. Критерії оцінки конструктивних схем гальмових механізмів.
43. Дискові гальмові механізми. Переваги й недоліки.
44. Гальмові механізми тракторів. Призначення. Типи гальмових механізмів.
45. Механічний привід гальм. Призначення. Область застосування. Переваги й недоліки.
46. Гальмовий гідропривід. Область застосування. Переваги й недоліки.
47. Підсилювачі гальмового гідроприводу. Основні вимоги.
48. Гальмовий пневмопривод. Область застосування. Переваги й недоліки.
49. Прилади гальмового пневматичного привода: компресор; регулятор тиску; ресивери.
50. Схеми застосування АБС на автомобілі.
51. Конструкція колісних пар магістральних тепловозів.
52. Візки тепловозів. Призначення. Типи візків.
53. Рух тепловоза в кривих та прямих.
54. Керування вертольотом. Загальні відомості. Вимоги, пропоновані до керування вертольотом.
55. Керування циклічним кроком. Шляхове керування вертольотом.

4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Студентами заочної форми навчання виконується одна контрольна робота. До складу її входять чотири питання, які призначаються викладачем з переліку, який наведено далі, або вибираються самостійно студентом. Тематика цих питань не повинна відображати одні й ті ж тематичні напрямлення дисципліни.

Наприклад: З переліку контрольних питань призначено такі питання: 2; 14; 31; 53.

Контрольні роботи виконуються в окремих зошитах, або на листах формату А4 рукописно, або комп'ютерним набором у відповідності до ДСТУ 3008-95. При цьому категорично забороняється використовувати змістовий текст з інформаційних джерел без його необхідної обробки в частині, що стосується відповідей на питання. Текст повинен бути відображеним таким чином, та пояснення мають бути на відповідному рівні навчання студента, щоб не викликало сумнівів у безпосередньої роботі студента.

Контрольна робота повинна мати (приклад оформлення наведено у додатки А):

- титульний лист;
- зміст завдання, тобто перелік питань, які повинні розглядатися студентом самостійно;
- кожне контрольне питання починається з нової сторінки та нумерується;
- якщо використовуються різного характеру схеми, графіки, рисунки, то їх допускається клеювати на сторінки, але підписи і позначення виконуються рукописно з позначенням тільки основних позицій, що описуються по тексту;
- по результатам роботи повинен бути зроблене висновок;
- перелік літератури, яка використовувалась під час виконання роботи.

Контрольна робота перевіряється викладачем та по її змісту проводиться співбесіда зі студентом.

ПИТАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1. Характеристики двигуна. Види характеристик двигуна.
2. Загальна будова автомобіля і трактора. Призначення основних механізмів і систем.
3. Сили і моменти, що виникають унаслідок роботи двигуна і руху транспортного засобу.
4. Варіанти розміщення і кріплення автомобільних і тракторних силових агрегатів.
5. Число і розміщення двигунів на вертольотах. Кріплення двигунів (конструктивні схеми). Амортизація кріплення двигунів.
6. Редуктори турбогвинтових двигунів.
7. Схеми трансмісії АТЗ. Основні механізми трансмісії.
8. Категорії АТЗ. Класифікація рухомого складу АТЗ. Позначення рухомого складу.
9. Класифікація тракторів. Технічна характеристика автомобілів і тракторів. Класифікація тепловозів.
10. Схеми вертольотів. Взаємодія сил при польоті гвинтових літальних апаратів.
11. Несучі гвинти вертольотів. Призначення, принцип роботи і вимоги, пропоновані до несучого гвинта. Типи несучих гвинтів.
12. Конструкція несучих гвинтів вертольота. Втулка несучого гвинта.
13. Хвостові (рульові) гвинти. Призначення і пропоновані до них вимоги. Конструкція втулки несучого хвостового гвинта.
14. Вимоги, пропоновані до силових установок вертольота. Розміщення, кріплення двигунів вертольота.
15. Трансмісія вертольотів. Схеми трансмісії. Вимоги, пропоновані до трансмісії.
16. Призначення, склад, принцип дії автомату перекошу управління вертольоту.
17. Керування вертольотом. Вимоги, запропоновані до керування вертольотом. Керування циклічним кроком. Шляхове керування.
18. Призначення і типи трансмісій АТЗ.

19. Передача потужності від дизеля до колісних пар тепловоза. Типи передач.
20. Призначення і принцип роботи зчеплення. Класифікація фрикційних дискових зчеплень.
21. Типові схеми і конструкції зчеплень. Вимоги, пропоновані до зчеплень.
22. Зчеплення спеціальних типів. Гідромумфти.
23. Приводи зчеплень. Гідравлічний привід зчеплень.
24. Підсилювачі приводу зчеплень. Умови застосування підсилювача приводу зчеплень.
25. Запобігання трансмісії від динамічних навантажень. Гасителі крутильних коливань.
26. Коробки передач. Призначення і класифікація коробок передач. Гідності і недоліки двохвальних і трьохвальних коробок передач.
27. Ступінчасті коробки передач. Вимоги, аналіз і оцінка конструкцій коробок передач.
28. Багатовальні коробки передач. Ділильник (мультиплікатор) і демюльтиплікатор, їх призначення і компонування.
29. Збільшувачі крутильного моменту. Призначення, принцип роботи.
30. Гідрооб'ємні, гідродинамічні передачі. Схеми автомобілів із гідрооб'ємними передачами.
31. Гідротрансформатор: призначення, характеристика, типи, склад, принцип роботи, області застосування.
32. Гідромеханічні передачі. Основні елементи гідромеханічних передач.
33. Електромеханічні передачі. Область застосування.
34. Роздавальні коробки. Конструктивні схеми. Роздавальні коробки з блокованим і диференціальним приводом.
35. Особливості керування роздавальними коробками з диференціальним і блокованим приводом.
36. Карданні передачі. Вимоги. Класифікація й область застосування карданних передач.
37. Карданні передачі нерівних кутових швидкостей. Простий і універсальний карданний шарнір. Аналіз і оцінка конструкцій.

38. Напівкарданні шарніри. Конструктивні схеми. Область застосування.
39. Карданні шарніри рівних кутових швидкостей. Область застосування.
40. Карданні передачі. Елементи конструкції. Критична швидкість карданного вала.
41. Ведучі мости автомобілів і тракторів. Загальний будова ведучих мостів.
42. Класифікація головних передач. Одинарні головні передачі. Область застосування.
43. Центральні головні передачі. Рознесені головні передачі. Гідності рознесених головних передач.
44. Напівосі і кінцеві передачі. Типи напівосей.
45. Диференціали. Призначення, класифікація, область застосування.
46. Міжосьові диференціали. Симетричний і несиметричний диференціал. Область застосування.
47. Міжколесні диференціали: самоблокуючі; диференціали підвищеного тертя; диференціали вільного ходу. Область застосування.
48. Рульове керування колісних машин. Способи повороту колісних машин. Вимоги, запропоновані до рульових керувань.
49. Рульові механізми. Класифікація рульових механізмів. Оцінка рульових механізмів.
50. Рульові приводи. Основні елементи. Рульова трапеція. Пружна характеристика рульового керування.
51. Підсилювачі рульових керувань. Класифікація, вимоги до рульових підсилювачів.
52. Основні компоновочні схеми рульових гідروпідсилювачів. Гідності і недоліки різних схем.
53. Особливості повороту гусеничного трактора. Класифікація механізмів повороту.
54. Призначення й основні типи гальмових систем. Вимоги до гальмових систем.
55. Гальмові механізми. Механічний, гідравлічний і електричний гальмові механізми, їх застосовність.

56. Механічний і гідравлічний гальмові приводи. Схеми двоконтурних гальмових гідроприводів.
57. Пневматичний і комбінований гальмові привід. Гальмові крани прямої і зворотної дії.
58. Конструкція елементів пневмоприводу. Компресор, регулятор тиску, гальмові камери.
59. Підвіски. Вимоги до підвісок. Кінематичні схеми.
60. Пружні елементи підвісок. Пневматичні пружні елементи.
61. Направляючі пристрої підвісок. Амортизатори. Призначення, типи.
62. Ходова частина гусеничних тракторів. Загальні відомості. Ведуче колесо.
63. Підвіски гусеничних тракторів. Опорні котки. Підтримуючі ролики.
64. Рами автомобілів і тракторів. Шини і колеса.
65. Механічна, гідравлічна й електрична передачі потужності до колісних пар тепловоза.

ЛІТЕРАТУРА

1. Оsepчyгoв В.В., Фpумкин А.К. Автомобиль, анализ конструкций, элементы расчета. - М.: 1986.
2. Вишняков Н.Н. и др. Автомобиль. Основы конструкции. - М.: 1986.
3. Гуськов. В.В. Трактора. Часть I. Конструкции. - Минск: 1979.
4. Далин В.Н. Конструкция вертолетов. - М.: 1986.
5. Тепловозы промышленного железнодорожного транспорта. Под ред. Деева В.В. - М.: 1987.
6. Гинзбург Ю.В. и др. Промышленные тракторы. - М.: Машиностроение, 1986.
7. Емельянов Ю.В. Малые туристические моторные суда. - М.: Машиностроение, 1967.
8. Овсянников В.К. Судовые дизельные установки. - М.: Машиностроение, 1986.
9. Елисеев Ю.В. Пособие водителю мотористу малометражного судна. - М.: Машиностроение, 1990.
10. Антонов А.С. Армейские автомобили. Конструкция и расчет. Ч.1. - М.: Воениздат, 1970.
11. Ред. В.Д. Кузьмича. Тепловозы. Основы теории и конструкция. - М.: Транспорт, 1982.
12. Захарченко А.Н. и др. Колесные тракторы. - М.: Колос, 1984.

Додаток А

Приклад оформлення контрольної роботи

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний технічний університет

Кафедра «Двигуни внутрішнього згорання»

Контрольна робота

студента групи _____
(номер групи) (П.І.Б.)

з дисципліни «Машини з ДВЗ»

Виконав: _____
(дата, підпис, П.І.Б.)

Прийняв: _____
(дата, підпис, П.І.Б.)

м. Запоріжжя
2015 рік

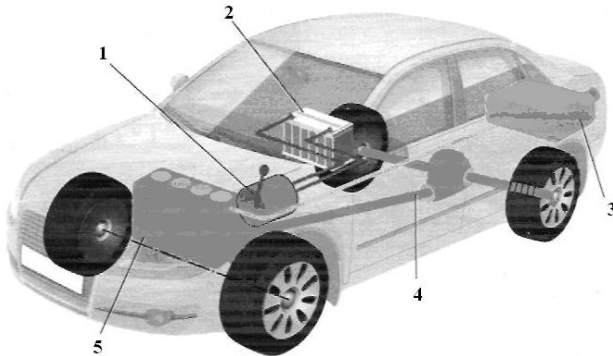
Зміст завдання

№ п/п	Найменування питань	Стор.
1	Загальна будова автомобіля і трактора. Призначення основних механізмів і систем.	3
2	Вимоги, пропоновані до силових установок вертольота. Розміщення, кріплення двигунів вертольота.	5
3	Гідротрансформатор: призначення, характеристика, типи, склад, принцип роботи, області застосування.	7
4	Особливості повороту гусеничного трактора. Класифікація механізмів повороту.	9
	Висновки	11
	Перелік посилань	12

Питання 1. Загальна будова автомобіля і трактора.
Призначення основних механізмів і систем.

Автомобіль та трактор у загальному вигляді складається з наступних складових частин (рис. А.1, А.2) [1, 2]:

- енергетична установка (двигун);
- трансмісія;
- ...
- ...
- ...
- ...

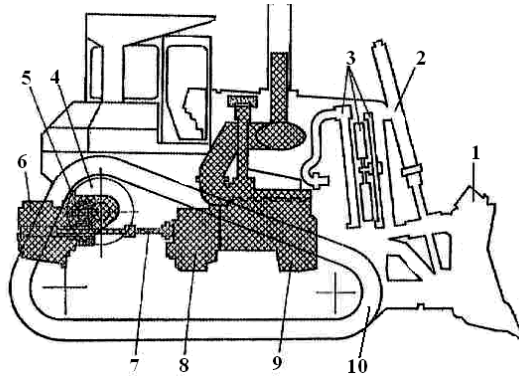


1 - електродвигун; 2 - блок акумуляторів; 3 - ...; 4 - ...; ...; 5 - ...
 Рисунок А.1 – Схема гібридної установки легкового автомобіля

На теперішній час на автомобілях та тракторах застосовують в основному двигуні внутрішнього згоряння (бензинові, дизельні), але все більше мають місце в конструкції автомобілів гібридні силові установки.

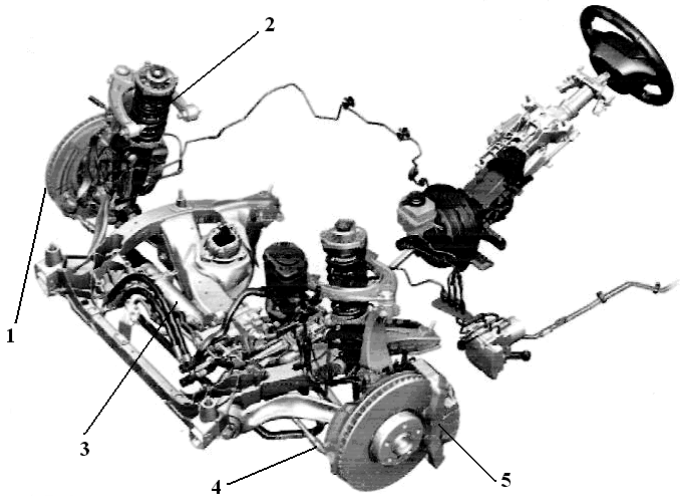
Трансмісія автомобіля (трактора) – це сукупність механізмів ..., які призначені ...

Ходова частина – це ..., що призначено ...



1 - отвал бульдозера; 2 - гидроцилиндр; 3 - ...; 4 - ...; ...; 10 - ...
 Рисунок А.2 - Компонувочная схема гусеничних тракторів общего
 назначения D8L, D9L, D10

Підвіска – складова ходової частини автомобіля (рис. А.3) ... [3].



1 - гальмівний диск; 2 - пружний елемент підвіски; 3 - ...; 4 - ...; 5 - ...
 Рисунок А.3 – Передня підвіска на двійних поперечних важелях з активним
 рульовим управлінням автомобіля БМВ Х5

Питання 2. Вимоги, пропоновані до силових установок вертольота. Розміщення, кріплення двигунів вертольота (починається з нової сторінки).

До силових установок (двигунів) вертольота запропоновані такі вимоги [4]:

- висока надійність роботи всіх елементів силової установки;
- ...

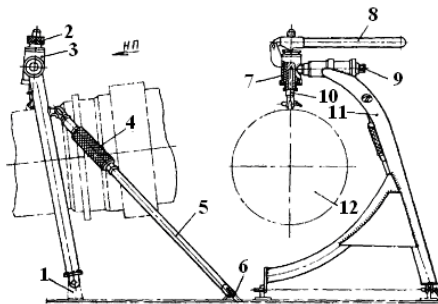
Двигуни вертольотів розміщуються на фюзеляжі (в фюзеляжній рамі), рис. А.4.



1 - місце розміщення двигуна; 2 - ...; 3 - ...; 4 - ...

Рисунок А.4 – Місця розміщення силових установок вертольотів

Наприклад, на рис. А.4 приведено кріплення двигуна вертольота, яке здійснюється за допомогою скоби.



1,6 - вузли на шпангоутах № 5 і 6 фюзеляжу; 2 - сухар; 3 - стакан;
4 - муфта; 5 - підкіс; 7 - пружина; 8 - важіль; 9 - гвинт; 10 - шток;
11 - корпус; 12 - двигун

Рисунок А.5 - Установка скоби на вертоліт:

Питання 3. Гідротрансформатор: призначення, характеристика, типи, склад, принцип роботи, області застосування (починається з нової сторінки).

...

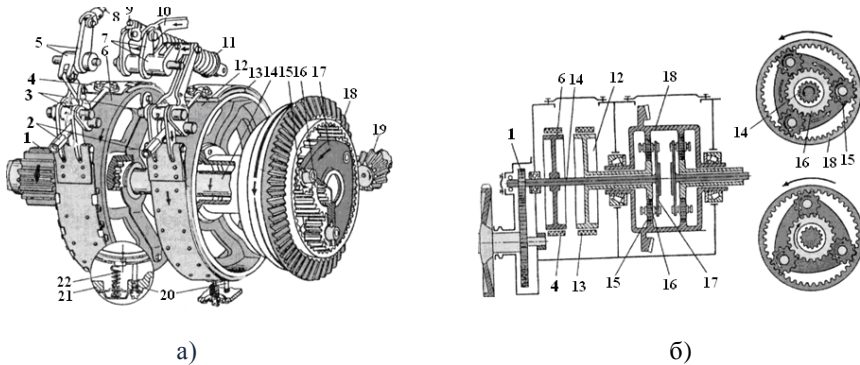
Питання 4. Особливості повороту гусеничного трактора. Класифікація механізмів повороту (починається з нової сторінки).

Поворот трактора здійснюється шляхом відключення від трансмісії тієї гусениці, ... Для виконання крутого повороту передбачено загальмування відключеної гусениці.

В трансмісії гусеничних тракторів як механізм повороту використовують [5, 6]:

- сухі фрикційні багатодискові муфти;
- планетарні механізми (рис. А.6 а, б).

Фрикційні механізми повороту - сухі, постійно замкнуті муфти, які відрізняються ... Необхідність передачі крутних моментів, що значно перевищують значення крутного моменту двигуна, зумовила застосування багатодискових муфт.



1 - ведуча шестерня кінцевої передачі; 2 - ...; 4 - ...; 5 - важіль; ...
Рисунок А.6 – Загальний вигляд, схема і принцип дії планетарного механізму повороту трактора ДТ-175С

Поворот трактора може здійснюватися іншим чином, як, наприклад, це приведено на рис. А.7.

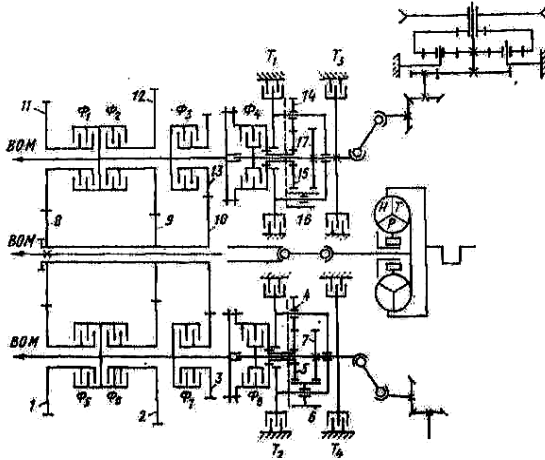


Рисунок А.7 - Ккінематична схема ГМТ трактора Т-330

Висновки

При виконанні контрольної роботи я ознайомився з, вивчив конструкцію (особливості конструкції, взаємодії), Отримав навички щодо використання технічних джерел інформації,, Закріпив знання з переліку питань, що вивчаються

Перелік посилань

1. Гинзбург Ю.В. и др. Промышленные тракторы. - М.: Машиностроение, 1986.
2. Журнал « За рулем» №05 2007, с.222-225.
3. Журнал « За рулем» №29 2008, с.266-267.
4. Вишняков Н.Н. и др. Автомобиль. Основы конструкции. - М.: 1986.