

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ФАКУЛЬТЕТ «ІНФРАСТРУКТУРА І РУХОМИЙ СКЛАД ЗАЛІЗНИЦЬ»**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Київського інституту
залізничного транспорту ДУІТ
Володимир ТВЕРДОМЕД



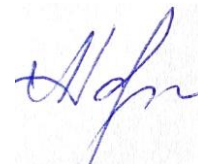
«_12_» травня 2022 р.

ПРОГРАМА

**комплексного атестаційного іспиту для проведення атестації здобувачів
освітнього ступеня бакалавр**

**із спеціальності 273 «Залізничний транспорт»
за освітньо-професійною програмою «Вагони та вагонне господарство»**

Рекомендовано
науково-методичною радою
факультету ІРСЗ
протокол № 8 від 11.05.2022
Олександр ГОРОБЧЕНКО



Київ-2022

Програма комплексного атестаційного іспиту для проведення атестації студентів освітнього ступеня бакалавр із спеціальності 273 «Залізничний транспорт» освітньо-професійною програмою «Вагони та вагонне господарство»

РОЗРОБНИКИ:

Завідувач кафедри, професор кафедри «Вагони та вагонне господарство», к.т.н., доц. Іщенко В.М.; професор кафедри «Вагони та вагонне господарство», к.т.н., проф. Брайковська Н.С.; професор кафедри «Вагони та вагонне господарство», д.т.н., проф. Кельріх М.Б.; професор кафедри «Вагони та вагонне господарство», д.т.н., проф. Фомін О.В.; к.і.н., доцент кафедри «Вагони та вагонне господарство» Обуховський В.В.; к.т.н., доцент кафедри «Вагони та вагонне господарство» Щербина Ю.В.

Програма схвалена на засіданні кафедри «Вагони та вагонне господарство».

Протокол № 6 від “__” _____ 2022 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доц. _____ В.М. Іщенко

© Державний університет інфраструктури
та технологій, 2022

© Факультет інфраструктури і рухомого
складу залізниць

ЗМІСТ

	ВСТУП	4
1	ОРГАНІЗАЦІЯ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	5
2	ЗМІСТ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН, ЯКІ ВХОДЯТЬ ДО ІСПИТУ	6
2.1	Будівельна механіка та динаміка вагонів	6
2.2	Теплотехніка	8
2.3	Основи технічного обслуговування вагонів	10
2.4	Вагони (конструювання та розрахунки)	14
2.5	Автогальма рухомого складу	20
2.6	Технологія виробництва та ремонту вагонів	23
2.7	Енергоохолодильні системи вагонів та їх технічне обслуговування	26
3	КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ІСПИТУ	30

ВСТУП

Атестація якості підготовки здобувачів першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти спеціальності 273 «Залізничний транспорт» освітньо-професійної програми «Вагони та вагонне господарство» та присвоєння освітньої кваліфікації «Бакалавр із залізничного транспорту за спеціалізацією вагони та вагонне господарство» здійснюється екзаменаційною комісією з атестації здобувачів вищої освіти через визначення рівня сформованості компетентностей відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Атестація здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр здійснюється згідно з Положенням «Про порядок створення та організацію роботи екзаменаційної комісії в Державному університеті інфраструктури та технологій» (Ухвалено Вченою радою університету «31» травня 2021 року, протокол № 8) – надалі Положення.

Комплексний атестаційний іспит є засобом діагностики та об'єктивного контролю ступеня досягнення здобувачем кінцевих цілей освітньо-професійної програми.

Мета комплексного атестаційного іспиту полягає в оцінці рівня професійних знань, умінь та навичок випускників з курсів фахових дисциплін.

Комплексний атестаційний іспит перевіряє по-перше, теоретичну підготовку здобувачів з фахових дисциплін та вміння вирішувати інженерні задачі на базі опанування (під час навчання) спеціальної фахової літератури; по-друге, рівень потенційної можливості застосування набутих знань у реальних інженерних, організаційно-виробничих, навчальних та багатьох інших умовах.

Комплексний атестаційний іспит із спеціальності 273 «Залізничний транспорт» освітньо-професійної програми «Вагони та вагонне господарство» включає перевірку рівня професійних знань з наступних основних фахових дисциплін: будівельна механіка та динаміка вагонів, теплотехніка, основи технічного обслуговування вагонів, вагони (конструювання та розрахунки), автогальма рухомого складу, технологія виробництва та ремонту вагонів, енергохолодильні системи вагонів та їх технічне обслуговування.

1. ОРГАНІЗАЦІЯ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Екзаменаційна комісія створюється щороку як єдина для усіх форм навчання у складі голови та членів екзаменаційної комісії з кожного напрямку підготовки (спеціальності) та певних ОС. Залежно від кількості випускників можливе створення декількох екзаменаційних комісій з одного напрямку підготовки (спеціальності) або однієї екзаменаційної комісії для кількох споріднених напрямів підготовки (спеціальностей) у межах відповідної галузі знань, як правило, на одному факультеті.

Тривалість комплексного атестаційний іспиту на групу – 1,5 години.

Рішення екзаменаційної комісії про результати оцінювання складання екзаменів, а також про видачу випускникам дипломів (у тому числі дипломів з відзнакою) про закінчення Університету, отримання певного рівня вищої освіти та здобуття певної кваліфікації приймається на закритому засіданні екзаменаційної комісії відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів екзаменаційної комісії, які брали участь в її засіданні. При однаковій кількості голосів голова екзаменаційної комісії має вирішальний голос. Оцінки виставляє кожен член екзаменаційної комісії, а голова підсумовує їх результати по кожному студенту. За теоретичну і практичну частини комплексного атестаційний іспиту виставляється одна оцінка.

2 ЗМІСТ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН, ЯКІ ВХОДЯТЬ ДО ІСПИТУ

2.1 Будівельна механіка та динаміка вагонів

Теми з дисципліни

Тема 1. Поняття будівельної механіки вагонів. Розрахункові моделі вагонних конструкцій та особливості їх проектування. Кінематичний аналіз стержневих систем.

Вступ в дисципліну будівельна механіка вагонів. Розрахункові моделі вагонних конструкцій та особливості їх проектування. Кінематичний аналіз стержневих систем. Визначення ступеня вільності вагонних конструкцій. Розрахунок статично невизначених стержневих систем методом сил. Розрахунок бокової рами візка вантажного вагону на вертикальні сили. Розрахунок рами платформи на поздовжні сили. розрахунок просторових та плоско просторових статично невизначених стержневих вагонних конструкцій

Тема 2. Розрахунок статично невизначених стержневих систем методом переміщень. Основи теорії пружності. Варіаційні методи розрахунків елементів вагонних конструкцій.

Розрахунок статично невизначених стержневих систем методом переміщень. Основи теорії пружності. Варіаційні методи розрахунків елементів вагонних конструкцій. Розрахунок на міцність рами напіввагону при дії вертикального навантаження. Розрахунок на міцність кузова вагону при дії горизонтальної поздовжньої сили. Основи розрахунку тонкостінних листових елементів вагонних конструкцій. Розрахунок на міцність котла цистерни. Стійкість пластин та оболонок, які є елементами панелей обшиви кузовів вагонів. Розрахунок на міцність кришки люка напіввагону. Основні положення методу скінчених елементів. Розроблення комп'ютерних просторових моделей вагонних конструкцій в сучасних програмних комплексах з метою їх розрахунків методом скінчених елементів. Приклади розрахунків вагонних конструкцій методом скінчених елементів.

Тема 3. Поняття динаміки вагонів. Динамічні моделі вагонів. Коливання вагонів.

Основні причини коливань вагонів. Динамічні моделі вагонів. Види коливань вагонів. Степені вільності. Сили інерції. Моменти інерції. Вагон як коливальна система з одним ступенем вільності. Складання рівнянь коливальних рухів. Принцип Д'Аламбера. Рівняння Лагранжа другого роду. Коливання підскакування, галопування і бокової хитавиці. Амплітуди і частоти коливань. Рівняння руху. Динамічний коефіцієнт. Критичні (резонансні) швидкості руху вагонів. Рівняння затухаючих коливань вагонів. Частоти коливань. Коефіцієнт демпфірування. Декремент коливань. Коливання вагонів, що рухаються колією з нерівностями. Синусоїдальні нерівності. Динамічний коефіцієнт. Динамічна модель. Складання рівнянь коливань вагонів як рівнянь Лагранжа другого роду. Парціальні частоти. Визначення власних частот вагона за колом Мора. Форма коливань. Вимушені вертикальні коливання вагонів, що рухаються колією з нерівностями. Складання рівнянь коливань вагона з урахуванням розсіювання енергії. Збурення з боку колії. Рейки. Шпали. Баластний шар. Модуль пружності. Коефіцієнт відносної жорсткості. Оцінка фактичного стану колії. Розрахункова схема. Рівняння взаємодії

колеса і рейки. Випадок руху колеса з повзуном. Визначення сили удару. Вимоги до стану колісних пар швидкісних вагонів. Рух колісної пари. Визначення довжин хвиль і частот виляння колісних пар. Динаміка колісної пари. Стійкість руху. Критичні швидкості з виляння. Головний принцип проектування вагонів щодо стійкості руху.

Тема 4. Рух вагонів криволінійними ділянками колії. Динаміка вагонів і зношуваність вузлів вагонів.

Розрахункова схема. Непогашене прискорення. Стійкість вагонів від перекидання. Силоне вписування візка в криву. Рух вагонів стрілочними переводами. Умови комфортабельності їзди. Причини зносу вузлів тертя. Механізм зносу коліс колісних пар. Розрахункова схема. Математична модель. Оцінка сил співударів. Методи розрахунків поздовжніх сил при перехідних режимах руху поїздів. Розподіл максимальних сил вздовж поїзда при рушанні його з місця та гальмуванні. Ударно-тягові прилади. Характеристики поглинальних апаратів. Амортизатори ударів нового покоління.

Тести з дисципліни

1. Що є об'єктами розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість?
2. Що є несучими системами вагонних конструкцій?
3. Як класифікуються навантаження?
4. Що є задачами розрахунків на міцність?
5. Що необхідно зробити для виконання перевірки на міцність?
6. Як представлена розрахункова схема?
7. Що таке несуча здатність конструкції?
8. Які бувають стрижневі системи?
9. Що являє собою кінематичний аналіз системи?
10. Як представлена елементарна в'язь?
11. Що повинні забезпечувати кінематичні в'язі?
12. Які системи називають шарнірно-стержневими?
13. Для чого проводять аналіз геометричної структури системи?
14. Що називають миттєво змінною системою?
15. Що є кінематичною ознакою миттєво змінюваної системи?
16. Що означає статично невизначені системи?
17. Які бувають статично невизначені системи?
18. Що означає основна система?
19. Чому відповідає кількість канонічних рівнянь?
20. Що таке динаміка вагонів?
21. Яким шляхом досліджуються динамічні якості вагонів?
22. Що складає динамічну модель вагона?
23. Що таке розрахункова схема вагона?
24. Які види коливань виникають у вагоні?
25. Які сили діють на тіло у процесі коливань?
26. Як представлений кузов вагона при визначенні моментів інерції?
27. Що називають вільними коливаннями системи?
28. Що таке коливання підскакування?
29. Які сили діють у системі маса на пружині та врівноважують дану систему?

30. Згідно якого принципу, сили пружного опору, що діють у ресорному підвішуванні, врівноважуються силами інерції?

Рекомендована література

1. Кельріх, М.Б. Будівельна механіка вагонів: навчальний посібник / М.Б. Кельріх, О.В. Фомін – Київ: ДЕТУТ, 2016. – 249 с.
2. Дьомін Ю.В., Черняк Г.Ю. Основи динаміки вагонів: Навчальний посібник. - К.: КУЕТТ, 2003. - 270 с.
3. Фомін О.В., Стецько А.А. Динаміка вагонів. Методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності 273 «Залізничний транспорт» спеціалізації «Вагони та вагонне господарство» усіх форм навчання. – К.: ДЕТУТ, 2017. – 31 с.
4. Кобищанов В.В., Лозбинева В.П. Строительная механика вагонов. Брянск. БГТУ. 2009г. 168 с.
5. Вагоны : учеб. для студентов вузов / Л.А. Шадур [и др.] ;. под ред. Л.А. Шадура ; – М.: Транспорт, 1980. – 439 с.
6. Шевченко П.В., Горбенко А.П. Вагоны промышленного железнодорожного транспорта. – К.: Вища школа, 1980. – 224 с.
7. ДСТУ 7598:2014 Вагони вантажні. Загальні вимоги до розрахунків та проектування нових і модернізованих вагонів колії 1520 мм (несамохідних)
8. ДСТУ 7774:2015 Вагони пасажирські магістральні локомотивної тяги. Загальнотехнічні норми для розрахування та проектування механічної частини вагонів.

2.2 Теплотехніка

Теми з дисципліни

Тема 1. Загальні положення

Мета та задачі дисципліни. Основні поняття та визначення технічної термодинаміки. Закони термодинаміки. Термодинамічні процеси ідеальних газів.

Тема 2. Термодинамічні властивості та процеси реальних газів та пари.

Процеси пароутворення при постійному тиску. Основні параметри води та водяної пари. Зображення термодинамічних процесів в T-V, T-S, I-S діаграмах водяної пари. Вологе повітря, основні поняття. Розрахунок основних параметрів вологого повітря. I-d діаграма вологого повітря. Основні термодинамічні процеси в I-d діаграмі вологого повітря.

Тема 3. Основи термодинаміки потоків газів та пари.

Рівняння першого закону термодинаміки для потоку газу. Сопло Ловалля. Витікання та дроселювання газів та пару. Процеси стиснення газів в компресорі. Робочий процес поршневого компресора. Детандери.

Тема 4. Теплові двигуни та установки.

Прямий цикл Карно. Цикли поршневих двигунів внутрішнього згорання. Цикли газотурбінних та паросилових установок. Визначення термічного ККД та параметрів роботи.

Тема 5. Холодильні машини.

Зворотній цикл Карно. Типи холодильних машин. Схеми та цикли повітряної, абсорбційної, парової компресійної холодильних машин. Визначення холодильного коефіцієнта та параметрів холодильної машини.

Тема 6. Способи передачі теплоти.

Теплопровідність. Основний закон теплопровідності. Перенесення теплоти теплопровідністю при стаціонарному режимі. Конвективний теплообмін. Основний закон конвективного теплообміну. Основи теорії подібності. Тепловіддача в процесі вільного та примусового руху рідини. Променевий теплообмін. Основні поняття та визначення.

Тема 7. Теплопередача.

Складний теплообмін. Теплопередача між двома середовищами крізь стінку. Інтенсифікація теплопередачі. Теплова ізоляція.

Тема 8. Теплообмінні апарати.

Типи теплообмінних апаратів. Розрахункові рівняння. Види теплового розрахунку теплообмінників.

Тести з дисципліни

1. Який вигляд має рівняння Клапейрона I виду?
2. Який вигляд має рівняння Менделєєва?
3. Що працює за зворотнім циклом Карно?
4. Що працює за прямим циклом Карно?
5. Яким виразом визначається холодильний коефіцієнт зворотного циклу Карно?
6. Який вигляд має рівняння для розрахунку термічного ККД прямого циклу Карно?
7. Чому дорівнює паровміст в області вологої насиченої пари?
8. Як називається пара у момент повного випаровування рідини?
9. На що перетворюється суха насичена пара при нагріванні?
10. Чому дорівнює паровміст перегрітої пари?
11. Як називається атмосферне повітря якщо воно не містить водяної пари?
12. Як називається суха насичена пара, яка міститься в атмосферному повітрі?
13. Як називається температура, при якій перегріта пара перетворюється на суху насичену пару?
14. За якою формулою визначається абсолютна вологість повітря?
15. За якою формулою визначається відносна вологість повітря?
16. Як у загальному випадку називається процес передачі тепла від одних матеріальних тіл до інших?
17. Як називається температурне поле, якщо температура у всіх точках простору не змінюється з часом?
18. За рахунок чого у металах здійснюється передача теплоти?
19. Що називають конвективним теплообміном?
20. Як вимірюється інтенсивність конвективного теплообміну?
21. Як визначається тепловий потік під час передачі теплоти конвективним способом?
22. Що характеризує коефіцієнт випромінювання енергії з поверхні тіла?
23. Яким виразом визначається коефіцієнт випромінювання для сірого тіла?

24. Яким виразом представлений закон Стефана Больцмана при променистому теплообміні?
25. Що таке теплопровідність?
26. Яким виразом визначається щільність теплового потоку при передачі теплоти теплопровідністю?
27. Як визначається термічний опір одношарової плоскої стінки?
28. За якою формулою визначається термічний опір багатошарової стінки?
29. За якою формулою визначається коефіцієнт теплопередачі складним теплопереносом?
30. За якою формулою визначається кількість теплоти, передана складним теплопереносом?

Рекомендована література

1. Гнатишин Я.М. Теплотехніка: Навч. посіб. / Я.М. Гнатишин, В.І. Криштапович – Київ: Знання, 2008. – 364с.
2. Гуржий А.А. Теплотехніка. Курс лекцій. / А.А. Гуржий, П.И. Огородников – Київ: Издательский дом «Слово», 2003. – 254с.
3. Баскаков А.П. Теплотехніка. / А.П. Баскаков, Б.В. Берг, О.К. Витт // Под ред. А.П. Баскакова. – Москва: Энергоатомиздат, 1991. – 224с.: ил.
4. Іщенко В.М. Теплотехніка: навч. посібник. – Київ: Вид-во ДЕТУТ, 2017. – 115с.

2.3 Основи технічного обслуговування вагонів

Теми з дисципліни

Тема 1. Основні відомості про вагонне господарство

Структура управління вагонним господарством. Основні підприємства і пункти вагонного господарства. Особливості експлуатації вантажних і пасажирських вагонів. Види технічного обслуговування і ремонту вагонів.

Тема 2. Характеристика вагонного парку. Методика визначення показників роботи використання вагонів

Характеристика вагонного парку. Методика визначення показників роботи використання вагонів. Методика визначення потрібного парку вагонів. Аналіз організації технічного обслуговування та ремонту вагонів за кордоном.

Тема 3. Організація підготовки вантажних вагонів до перевезень. Визначення показників роботи пунктів підготовки вагонів до перевезень

Організація підготовки вантажних вагонів до перевезень. Підготовка до перевезень напіввагонів та платформ. Підготовка до перевезень критих та ізоітермічних вагонів. Підготовка до перевезень цистерн. Підготовка вагонів-зерновозів до перевезень. Визначення показників роботи пунктів підготовки вагонів до перевезень.

Тема 4. Організація технічного обслуговування вагонів на сортувальних та дільничних станціях. Пункти технічного обслуговування

Організація технічного обслуговування вагонів на сортувальних та дільничних станціях. Пункти технічного обслуговування вагонів на дільничних станціях. Пункти технічного обслуговування на міждержавних передавальних станціях та прикордонних контрольних пунктах. Організація роботи пунктів

контрольно-технічного обслуговування, контрольних постів та постів випробування автогальм. Контроль технічного стану вагонів на шляху прямування. Пости безпеки. Організація роботи пунктів технічної передачі вагонів. Організація роботи механізованих пунктів перестановки вагонів. Особливості технічного обслуговування рефрижераторних вагонів та універсальних контейнерів.

Тема 5. Напрямки щодо удосконалення технічного обслуговування вантажних вагонів. Склад і технічні характеристики діагностичних засобів контролю параметрів вантажних вагонів

Комплекс технічних засобів багатофункціональний КТЗБ-02. Система комплексного контролю технічного стану вагонів на ходу поїзда ДИСК-2. Автоматизований безконтактний комплекс контролю колісних пар. Система автоматизованого контролю механізму автозчепу «САКМА». Автоматизована система контролю відкритих, незафіксованих і деформованих люків і дверей вагонів. Детектор дефектних коліс ДДК. Автоматизований діагностичний комплекс для виміру колісних пар вагонів на підходах до станції. Автоматичний пристрій контролю сповзання букси із шийки осі. Пристрій контролю гальм поїзда на ПТО.

Тема 6. Технологія роботи МПТО

Спеціальне ремонтне устаткування МПТО. Структура і функціональні можливості інформаційно-керуючого комплексу АСУ МПТО.

Тема 7. Вимоги щодо техніки безпеки при технічному обслуговуванні вантажних вагонів

Загальні положення. Вимоги безпеки під час маневрової роботи і огороженні вагонів. Вимоги безпеки під час технічного обслуговування вагонів.

Тема 8. Особливості експлуатації та обслуговування пасажирських складів

Особливості експлуатації та обслуговування пасажирських складів. Види й обсяги технічного обслуговування пасажирських вагонів.

Тема 9. Технологія підготовки пасажирських складів у рейс

Підготовка пасажирських вагонів в пунктах формування та обороту. Підготовка в рейс вагонів-ресторанів і вагонів з купе-буфетом. Організація технічного обслуговування пасажирських вагонів з відчепленням

Тема 10. Санітарна обробка пасажирських вагонів. Екіпірування пасажирських складів

Санітарна обробка пасажирських вагонів. Екіпірування пасажирських складів. Режими роботи й відпочинку працівників поїзних бригад. Визначення потреби в провідниках.

Тема 11. Напрямки щодо удосконалення технології підготовки пасажирських складів у рейс

Вимоги до технічного оснащення пунктів формування. Організація робіт та технологічна оснастка ремонтно-заготівельних виробничих дільниць РЕД. Інформаційна технологія контролю технічного стану пасажирських вагонів

Тема 12. Впровадження АСУ ЕРПВ в технологію підготовки пасажирських складів у рейс

Обґрунтування на впровадження АСУ ЕРПВ в депо (дільниці). Основні функції системи АСУ ЕРПВ для різних рівнів управління. Облік наявності й конструктивного устрою вагонів. Облік місцезнаходження й використання вагонів.

Облік пробігу вагонів. Облік ремонту й технічного обслуговування вагонів. Планування ремонту вагонів. Аналіз якості виконаних ремонтів.

Тема 13. Загальні положення вимог щодо техніки безпеки при підготовці пасажирських складів у рейс

Загальні вимоги безпеки при перебуванні на залізничних коліях. Вимоги безпеки під час маневрової роботи і огороженні вагонів. Вимоги безпеки під час технічного обслуговування вагонів. Вимоги безпеки під час виконання певних робіт в пасажирському депо або вагонній дільниці.

Тема 14. Пожежна безпека. Електробезпека. Гігієна праці

Пожежна безпека. Електробезпека. Гігієна праці.

Тема 15. Стадії проектування і генеральний план вагонних депо. Режим праці та фонди робочого часу

Стадії проектування і генеральний план вагонних депо. Режим праці та фонди робочого часу. Вимоги до розміщення виробничих дільниць та відділень депо. Визначення чисельності працівників депо. Вимоги до будівельно-архітектурної частини проекту депо.

Тести з дисципліни

- 1 Що називається повним рейсом вагона?
- 2 Що називається коефіцієнтом місцевої роботи?
- 3 Дайте визначення терміну вагонне плече?
- 4 Одиниці розмірності середньодобової продуктивності вагона?
- 5 Яка величина позначається $t_{тех}$, та що вона означає?
- 6 З яких вагонів складається робочий парк пасажирських вагонів?
- 7 Які види періодичних ремонтів проходять пасажирські вагони?
- 8 В яких одиницях вимірюється трудомісткість?
- 9 Який вид технічного обслуговування проходять пасажирські вагони перед кожним відправленням в рейс?
- 10 Який вид технічного обслуговування проходять пасажирські вагони перед початком літніх та зимових перевезень?
- 11 Який вид технічного обслуговування проходять пасажирські вагони з відчепленням від складу потяга?
- 12 Де розміщуються пункти контрольно-технічного обслуговування вагонів?
- 13 Для чого призначені пункти контрольно-технічного обслуговування вагонів?
- 14 Який вид ремонту пасажирських вагонів з відновленням ресурсу та продовженням терміну експлуатації до 41 року від побудови?
- 15 Коли вантажні вагони вилучають з робочого парку для деповського ремонту?
- 16 З яких вагонів складається пасажирський парк?
- 17 Які показники характеризують ступінь використання вантажних вагонів?
- 18 Який вид технічного обслуговування вантажних вагонів з відчепленням?
- 19 Для чого призначені промивально-пропарювальні підприємства?
- 20 Який параметр потокової лінії показує, яка кількість вагонів виходить з ремонту в одиницю часу?

21 Який параметр потокової лінії показує, яка кількість вагонів ремонтуються одночасно та знаходяться на позиціях поточкових ліній?

22 Який параметр потокової лінії показує кількість часу на ремонт одного вагона?

23 Які роботи виконуються у парку відправлення у сформованих поїздах?

24 Де виконують технічне обслуговування і екіпірування пасажирських вагонів?

25 Яким приладом перевіряють опір ізоляції електрообладнання щодо корпусу?

26 хто приймає пасажирський вагон перед відправленням у рейс?

27 Що таке дезінсекція пасажирських вагонів?

28 Яка форма технічного паспорта на пасажирський вагон?

29 Яка сила струму небезпечна для життя людини?

30 В якому журналі фіксуються дані про порушення і несправності пасажирських вагонів в експлуатації на шляху прямування?

Рекомендована література

1. Алтухов В.Я., Трофименко А.Ф., Зенкин А.С. Механизация и автоматизация технического обслуживания и ремонта подвижного состава. – М.: Транспорт, 1989. – 200 с.

2. Богданов А.Ф., Чурсин В.Г. Эксплуатация и ремонт колесных пар вагонов. – М.: Транспорт, 1985. – 270 с.

3. Борзилов І.Д. Технологія технічного обслуговування та ремонту вагонів. Том 1: Підручник. – Харків: УкрДАЗТ, 2003. – 245 с.

4. Борзилов І.Д. Удосконалення технології технічного обслуговування та ремонту вагонів засобами технічної діагностики. Частина 1. Навчальний посібник. – Харків: ТОВ “Енергозберігаючі технології”, 2003. – 91 с.

5. Борзилов І.Д. Удосконалення технології технічного обслуговування та ремонту вагонів засобами технічної діагностики. Частина 2. Навчальний посібник. – Харків: ТОВ “Енергозберігаючі технології”, 2003. – 83 с.

6. Гридюшко В. И., Бугаев В. П., Криворучко Н. З. Вагонное хозяйство. -М.: Транспорт, 1988. – 295 с.

7. Методичні вказівки по технічному оснащенню виробничих підрозділів вагонного господарства з ремонту та експлуатації вантажних вагонів. – Київ, 2003. – 106 с.

8. Посібник для технічного навчання і самопідготовки робітників поїзних бригад і ПТО. [укладач В.Г. Давтян] - м. Хмельницький - 2007 р.

9. Сенько В.И. Техническое обслуживание вагонов. Организация ремонта грузовых вагонов в депо. / В.И. Сенько, И.Л. Чернин, И.С. Бычек - Гомель, 2002. - 371 с.

10. Сенько В.И. Техническое обслуживание вагонов. Организация ремонта грузовых вагонов в депо. / В.И Сенько., И.Л Чернин., И.С. Бычек– Гомель: БелГУТ, 2002.

11. Сенько В.И. Планирование работы вагонного хозяйства с использованием математического моделирования: учеб. пособие / В.И. Сенько [и др.]. – Гомель: БелГУТ, 2012.

12. Устич П.А. Вагонное хозяйство: Учебник для вузов ж.-д. транспорта / П.А. Устич, И.И. Хаба, – М.: Маршрут, 2003. – 560 с.

13. Фельд П.А., Юревич Б.А. Подготовка пассажирских вагонов в рейс. – М.: Транспорт, 1984. – 174 с.

2.4 Вагони (конструювання та розрахунки)

Теми з дисципліни

Тема 1. Основні етапи розвитку вагонного парку вітчизняних залізниць. Задачі дисципліни. Історичний огляд. Внесок науковців та інженерів у створення прогресивних конструкцій та розвитку науки про вагони. Класифікація вагонів. Структура сучасного вагонного парку. Його вплив на розвиток технічних рішень у вагонобудуванні в зв'язку з проблемами спеціалізації вагонів, з умовами та інтенсивністю використання різних типів вагонів. Відображення особливостей інтенсивності використання вагонів у нормах проектування.

Тема 2. Процес створення нових вагонів

Послідовність етапів створення та постановки на промислове виробництво нових вагонів. Основи формування технічних вимог для заявки на нову конструкцію вагона. Технічне завдання. Технічний проект. Дослідний зразок. Випробування.

Тема 3. Габарити рухомого складу

Їх типи. Значення габаритів як важливого фактора, що впливає на вибір параметрів вагона, перевізну спроможність залізниць.

Методика вписування вагона в заданий габарит. Визначення вертикальних та горизонтальних зміщень вагона в експлуатації. Будівельний та проектний обрис вагона. Побудова горизонтальної та вертикальних габаритних рамок.

Тема 4. Техніко-економічні параметри вагонів.

Вплив на роботу залізничного транспорту, ефективність господарства країни. Питомий об'єм кузова та питома площа підлоги. Вантажопідйомність вагона. Осьове та погонне навантаження, умови, що визначають їх величини. Коефіцієнти тари. Шляхи зниження тари вагонів.

Визначення лінійних розмірів вагона. Зв'язок їх з техніко-економічними показниками, вихідні дані і обмеження стосовно вибору оптимальних розмірів.

Тема 5. Додаткові дані щодо формування проектних рішень при розробці конструкцій вагону.

Загальна інформація про навантаження, що сприймаються вагонами в експлуатації. Схема прикладання зусиль на функціональні вузли вагонів. Розрахунки статичних та динамічних вертикальних навантажень. Бокові та поздовжні зусилля. Приведення навантажень до нормативних величин. Критерій міцності, жорсткості несучих елементів вагонних конструкцій. Розрахункові режими, що прийняті у вагонобудуванні. Допустимі напруження та запаси міцності. Вимоги до розрахунків та проектування вагонів в умовах експлуатації на

залізницях колій 1520 мм та 1435 мм (норми, пам'ятки МСЖД і т.і.). Матеріали, які використовуються у вагонобудуванні. Вимоги до вибору сталей, засоби щодо попередження корозії. Особливості низьколегованих сталей, що найбільш поширенні у вагонобудуванні. Доцільні марки сталей для виготовлення основних несучих вузлів вагонів, що забезпечують необхідний термін експлуатації з урахуванням зменшення їхньої маси.

Вітчизняний та зарубіжний досвід використання алюмінієвих сплавів у вагонобудуванні. Економічна ефективність їх застосування. Пластмаси та інші синтетичні матеріали, породи деревини для виготовлення вагонів.

Тема 6. Аналіз конструкцій колісних пар вітчизняного та зарубіжного рухомого складу

Загальні вимоги до конструкційних схем колісних пар. Стандартизовані типи осей. Обґрунтування форми частин осі. Профілі поверхні кочення колеса. Будова колеса. Хімічний склад та механічні якості сталей для осей та коліс. З'єднання колеса та осі. Пресова посадка. Необхідність розробки конструкції колісних пар з розсувними колесами. Різноманітні фактори, що впливають на параметри і надійність елементів колісних пар, безпеку руху, технологію виготовлення. Технічні рішення, що реалізують урахування цих факторів.

Навантаження, що діють на колісні пари. Методика визначення вертикальних статичних та динамічних зусиль, що зумовлені коливаннями обресорених мас та силами інерції необресорених мас. Бокові горизонтальні сили. Нормативні вимоги до величин розрахункових та параметрів. Теоретичні основи розрахунку осі на міцність. Можливі варіанти розрахунку і вдосконалення методів розрахунку елементів колісних пар, оцінювання їхньої надійності.

Тема 7. Аналіз конструкцій буксових вузлів

Загальні вимоги до буксових вузлів вагонів. Типи та будова роликів підшипників. Переваги та недоліки різних підшипників і схеми їх компонування. Гаряча посадка підшипників на шийку осі. Варіанти конструктивного оформлення корпусів букс вантажних та пасажирських вагонів. Вимоги до матеріалу корпусу букси.

Схема взаємодії корпусу з підшипником та підшипника і осі. Різновидності конструкцій торцевого кріплення буксового вузла. Мастила. Теоретичні основи для розрахунку елементів буксових вузлів. Навантаження, схеми передачі їх окремими елементами буксового вузла. Вихідна інформація і нормативні вимоги для розрахунку роликів підшипників на довговічність та міцність.

Тема 8. Ресорне підвішування

Призначення і роль ресорного підвішування в забезпеченні плавності ходу, безпеки руху; схоронності вантажів, створенні комфортних умов.

Елементи ресорного підвішування, їх пружні характеристики. Різновиди пружних елементів ресорного підвішування вагонів (пружини, листові, гумові, пневматичні ресори). Аналіз переваг і недоліків, які впливають на якість підвішування. Зв'язок навантаженості вузлів вагона з якістю ресорного підвішування. Вимоги до матеріалів і параметрів пружних елементів. Гаситель коливань – важлива складова частина ресорного підвішування. Конструкційні особливості гасителів вантажних та пасажирських вагонів. Сучасні тенденції вдосконалення ресорного підвішування. Теоретичні основи розрахунку елементів

ресорного підвішування, вихідна інформація та нормативні вимоги. Методика розрахунку на міцність одно- та багаторядних циліндричних пружин.

Тема 9. Аналіз конструкцій візків вагонів

Доцільність візкових конструкцій вагонів. Схеми взаємодії візка з кузовом вагона. Аналіз розвитку конструкцій вантажних дво-, три- та багатоосних візків. Основні складові частини та їхня взаємодія при сприйнятті навантажень. Конструкція бокової рами, надресорної з'єднувальної балки, ресорне підвішування. Особливості конструкцій сучасних пасажирських візків. Рама, надресорна балка, гасителі коливальних. Буксове та центральне ресорне підвішування. Візки з пневматичним підвішуванням та інші конструкції візків для високошвидкісного руху. Переваги та недоліки різних візків вітчизняних і зарубіжних конструкцій, що перебувають в експлуатації. Візки вагонів та безпека руху. Теоретичні основи розрахунку візків, вихідна інформація, нормативні вимоги. Навантаження, що діють на візки. Визначення вертикальних статичних та динамічних зусиль, сил інерції, в криву ділянку, вертикального кососиметричного навантаження. Методики визначення напруженого стану надресорних балок, рам вантажних та пасажирських візків.

Тема 10. Аналіз ударно-тягових приладів вагонів

Еволюція ударно-тягових пристроїв вагонів. Техніко-економічне обґрунтування необхідності обладнання вагонів автозчепами. Жорсткі, напівжорсткі та нежорсткі автозчепи. Будова автозчепного пристрою. Компонівка на рамі вагона окремих його складових вузлів. Обґрунтування конструкційних форм корпусу автозчепу СА-3. Призначення та взаємодія частин механізму автозчепу при режимах зчеплення та розчеплення. Будова розчіпного приводу, ударно-центруючого приладу та упряжного пристрою. Аналіз конструкцій та основних параметрів роботи поглинальних апаратів. Вплив характеристик поглинальних апаратів на безпеку руху поїздів, схоронність вантажів і обладнання вагонів, комфортні умови. Перспективи використання еластомірних поглинальних апаратів. Вихідна інформація та нормативні вимоги до матеріалів та розрахунків елементів ударно-тягових пристроїв. Розрахунок на міцність корпусу пружно-фрикційного апарата.

Тема 11. Кузови вантажних вагонів

Призначення, та основні складові вузли кузова. Обґрунтування їх конструкційних форм. Навантаження, що ураховується при розрахунках кузовів. Вертикальні статичні та динамічні сили. Вертикальне зусилля, що зумовлене дією поздовжньої сили інерції. Поздовжні зусилля, що відповідають розрахунковим нормативним режимам, прийнятим у вагонобудуванні.

Тема 12. Кузови критих вагонів та напіввагонів

Особливості будови вузлів кузова (рами, стін, даху, підлоги, бокових дверей, кришок люків) з урахуванням схоронності вантажів та механізації вантажно-розвантажувальних робіт. Матеріали для кузовів критих вагонів. Вимоги до них. Технічні параметри різних типів критих вагонів. Теоретичні основи, вихідна інформація та нормативні вимоги до розрахунків елементів кузовів. Конструкції кузовів напіввагонів. Обґрунтування конструкційних форм рам, стін, торцевих дверей, кришок люків, запірних пристроїв з урахуванням умов експлуатації.

Вимоги до вибору матеріалів для виготовлення вузлів кузовів. Техніко-економічні параметри напіввагонів. Методики теоретичного визначення напруженого стану елементів кузовів.

Тема 13. Кузови вагонів-хоперів, платформ та транспортерів

Кузови критих вагонів та напіввагонів типу хопер. Особливості їх будови. Вантажно-розвантажувальні пристрої. Криті вагони-хопери для перевезень зерна, цементу, мінеральних добрив, технічного вуглецю. Напіввагони-хопери для перевезень агломерату, окатишів, охолодженого коксу. Техніко-економічні параметри вагонів-хоперів. Вимоги до матеріалів для виготовлення кузовів вагонів-хоперів. Методика розрахунку на міцність несучих елементів кузовів. Залізничні платформи: призначення та особливості будови різних типів з урахуванням перевезених вантажів. Універсальні платформи. Конструкції спеціалізованих платформ для перевезень великотоннажних контейнерів, контрейлерів. Матеріали для виготовлення платформ. Теоретичне визначення напруженого стану рами платформи від дії вертикальних та поздовжніх навантажень. Типи, конструкційні особливості та техніко-економічні параметри.

Тема 14. Кузови вагонів-цистерн

Класифікація цистерн. Рами та котли цистерн. Зливальні прилади та запобіжні пристрої. Особливості конструкцій цих вузлів універсальних цистерн та спеціалізованих для перевезень кислот, зріджених газів, харчових продуктів, насипних вантажів та вантажів, які тверднуть. Вимоги до матеріалів для котлів залежно від призначення цистерни. Технічні характеристики цистерн. Методика розрахунку на міцність рам і котлів цистерн. Оцінювання стійкості оболонки котла. Особливості будови вагонів промислового та технологічного транспорту, їх різновиди за призначенням.

Тема 15. Аналіз конструкцій кузовів рефрижераторних та пасажирських вагонів

Технічні рішення, що реалізовані в багатошарових конструкціях кузовів рефрижераторних та пасажирських вагонів з урахуванням необхідної міцності та теплотехнічних якостей. Матеріали, що використовуються для виготовлення цих кузовів. Основні параметри та планування пасажирських вагонів різного типу, внутрішнє обладнання пасажирських вагонів. Наближений розрахунок на міцність кузова пасажирського вагона.

Тема 16. Контейнери

Класифікація і параметри контейнерів. Конструкційні особливості універсальних та спеціальних контейнерів. Матеріали, що використовуються для виготовлення їх. Навантаження, що діють на контейнери в експлуатації. Нормативні вимоги.

Тема 17. Створення вагонів та методика проведення їх випробувань

Процес створення нових вагонів. Послідовність етапів створення та постановки на промислове виробництво нових вагонів. Основи формування технічних вимог для заявки на нову конструкцію вагона. Технічне завдання. Технічний проект. Дослідний зразок. Випробування вагонів.

Тести з дисципліни

1. Що таке габарит рухомого складу?
2. Яка ширина колії залізниць України?
3. Що таке габарит наближення будівель?
4. На які відстані можуть перевозити пасажирів пасажирські вагони далекого прямування?
5. Які позначення мають габарити рухомого складу по ГОСТ 9238?
6. Який габарит, передбачений для вантажних вагонів, що обертаються по всіх залізницях країн – учасників ОСЗ, а також по залізницях Німеччини, Австрії, держав колишньої Югославії, Греції, Данії, Туреччини та деяких інших держав Європи та Азії:
7. Вкажіть тип ресорного підвішування візків вантажних вагонів моделі 18-100.
8. Який тип двохосьового візка моделі 18-100 вантажного вагона?
9. Що спирається на підп'ятник надресорної балки візка моделі 18-100?
10. Яка встановлена різниця по висоті між повздовжніми осями автозчепу в вантажному поїзді?
11. Яке значення максимального навантаження від осі колісної пари РУ1Ш-957-Г на рейки?
12. Де розташовані задні упори ударно-тягових приладів на рамі кузова критого вагона?
13. На якій частині осі колісної пари розташовуються колеса?
14. Вкажіть тип колісних пар, що використовуються в ходових частинах вантажних вагонів з осьовим навантаженням до 245,25 кН (25 тс).
15. Які поглинальні апарати встановлюються на чотиривісні вантажні вагони?
16. Як називається навантаження, яке розраховується діленням ваги повністю завантаженого вагона на відстань між осями зчеплення автозчепів?
17. Для чого призначені колісні пари вагонів?
18. Який зовнішній діаметр роликів підшипників, що встановлюються на шийки осей колісних пар типу РУ-1 і РУ-1Ш?
19. Назвіть інструмент для вимірювання товщини гребеня колеса.
20. Який використовується тип гасителя коливань в комплекті ресорного підвішування візка моделі 18-100:
21. Яка маса бруто пасажирських вагонів, при застосуванні візків моделі КВЗ-ЦНИИ-І?
22. Яка конструкція гальм візків безколіскового типа моделей 68-4095 и 68-4096?
23. Що називається кузовом вагона?
24. Як класифікуються кузова вагонів по способу сприйняття навантажень?
25. За якими признаками визначають конструкцію кузова вагона?

26. Який вид вентиляції використовується в пасажирському вагоні?
27. З якої сталі виготовляють раму кузова пасажирського вагона?
28. Що використовується в теперішній час в якості теплоізоляційного матеріалу кузова пасажирського вагона?
29. Яка температура повітря повинна бути всередині пасажирського вагона при температурі зовнішнього повітря -40°C ?
30. З чого складається хребтова балка суцільнометалевого пасажирського вагона?

Рекомендована література

1. Вагонное хозяйство: Учебник для вузов ж.-д. транспорта / П.А. Устич, И.И. Хаба, В.А. Ивашев и др.; Под ред. П.А. Устича. — М.: Маршрут, 2003. — 560 с.
2. Соколов М.М., Варава В.И., Левит Г.М. Гасители колебаний подвижного состава: Справочник. — М.: Транспорт, 1985. — 192 с.
3. Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). — Москва: ГосНИИВ-ВНИИЖТ, 1996. — 319 с.
4. Конструирование и расчет вагонов / В.В. Лукин, Л.А. Шадур, В.Н. Котуранов, А. А. Хохлов, П.С. Анисимов; Под ред. В.В. Лукина. — М: УМК МПС России, 2000. — 731 с.
5. Конструирование и расчет вагонов / [В.В. Лукин, П.С. Анисимов, В.Н. Котуранов и др.]; под ред. П.С. Анисимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. — 688 с.
6. Анисимов П.С. Испытания вагонов: Монография. — М.: Маршрут, 2004. — 197 с.
7. Бачурин Н.С., Колясов К.М., Черепов О.В. Ходовые части грузовых и пассажирских вагонов: учебно-методическое пособие для вузов железнодорожного транспорта. — Екатеринбург: УрГУПС, 2007. — 61 с.
8. Вагоны: конструкция, теория и расчет. / Под ред Л.А.Шадура. — Москва: Транспорт, 1980. — 440 с.
9. Лукин В.В. Вагоны: общий курс. / В.В. Лукин, П.С. Анисимов, Ю.П. Федосеев. — Москва: Маршрут, 2004. — 424 с.
10. Вагоны. Основы конструирования и экспертизы технических решений: Учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта — М.: Маршрут, 2005. — 490 с.
11. Особенности конструкции современных грузовых вагонов [Текст] : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / А.В. Челохьян, В.Ф. Криворудченко, О.А. Ворон и др.; ред. В.Ф. Криворудченко ; РГУПС. — Ростов н/Д : [б. и.], 2011. — 403 с.
12. Копотун, Е. А. Пассажирские вагоны [Текст] : учеб. пособие / Е.А. Копотун, Ю. П. Булавин, Е. Е. Александрова ; ФГБОУ ВО РГУПС. — Ростов н/Д : [б. и.], 2016. — 75 с.

2.5 Автогальма рухомого складу

Теми з дисципліни

Тема 1 Основи гальмування

Призначення гальм і утворення гальмівної сили поїзда. Основи гальмування. Сили опору руху поїзда. Утворення гальмівної сили механічних гальм. Коефіцієнти тертя і зчеплення і фактори, від яких вони залежать. Повна та питома гальмівні сили поїзда. Взаємодія сил під час гальмування. Сила натиснення гальмівних колодок. Гальмівний шлях поїзда. Дійсна і розрахункова сила тиснення гальмівних колодок і фактори, від яких вона залежить. Способи і методи визначення гальмівного шляху поїзда. Визначення (розрахунок) шляху підготовки гальм до дії. Визначення дійсного гальмівного шляху. Номограми визначення гальмівного шляху.

Тема 2 Класифікація гальм і їх основні властивості

Класифікація гальм рейкового рухомого складу та їх основні властивості. Гальмівні процеси. Класифікація гальм рухомого складу залізниць. Пневматичні гальма, загальні положення. Прямодіючі неавтоматичні гальма. Непрямодіючі автоматичні гальма. Прямодіючі автоматичні гальма. Електропневматичні гальма прямодіючого типу. Електромагнітні і електричні гальма. Гальмівні процеси і темпи зміни тиску в гальмівній магістралі.

Тема 3 Розміщення і призначення гальмівного обладнання на рухомому складі

Гальмівне обладнання пасажирських і вантажних локомотивів і вагонів. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських локомотивах і принцип його роботи. Розміщення гальмівного обладнання на вантажних локомотивах і принцип його роботи. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських вагонах з колодковими гальмами. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських вагонах з дисковими гальмами. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських вагонах з колодковими гальмами габариту RIC. Розміщення гальмівного обладнання на вантажних вагонах з нероздільним гальмуванням. Розміщення гальмівного обладнання на вантажних вагонах з роздільним гальмуванням.

Тема 4 Прилади живлення гальм стисненим повітрям

Прилади живлення гальм стиснутим повітрям, локомотивні компресори і компресори АКП. Регулятори тиску. Класифікація і робочі параметри компресорів. Показники роботи компресорів. Класифікація приладів живлення і їх розміщення на локомотивах. Будова локомотивних компресорів. Будова регуляторів тиску і регулювання зміни тиску в головних резервуарах. Розміщення і призначення головних резервуарів. Будова і принцип роботи компресорів АКП.

Тема 5 Прилади управління гальмами

Прилади управління гальмами. Крани машиніста № 394(395), №254, №326. Блокування гальма №367. Призначення класифікація приладів управління гальмами. Класифікація кранів машиніста. Будова крану машиніста №394(395). Принцип роботи кранів машиніста №394(395) в I-VI положеннях РКМ. Будова і принцип дії крана допоміжного гальма №254. Будова і принцип дії крана № 326. Будова і принцип дії блокування гальма №367.

Тема 6 Прилади гальмування і авторежими.

Прилади гальмування. Повітророзподільники №292 №242. Призначення і класифікація приладів гальмування. Конструктивні відмінності ПР №292-001 і ПР

№242. Будова ПР №292 і принцип роботи в положенні зарядки і відпуску. Принцип роботи ПР №292 при службовому і екстремному гальмуванні. Будова ПР №242 і принцип роботи в положенні зарядки і відпуску. Принцип роботи ПР №242 при службовому і екстремному гальмуванні. Визначенні об'єму і тиску при службовому гальмуванні. Повітроподільники вантажного типу №483 і №270-005. Будова головної частини №270-023. Будова магістральної частини №483-010. Конструктивні відмінності ПР №483-000 і ПР №483М. Принцип роботи ПР в положенні зарядки запасних резервуарів. Принцип роботи ПР при службовому гальмуванні. Принцип роботи ПР при екстремному гальмуванні. Принцип роботи ПР при відпуску на рівнинному і гірському режимах. Авторежими №265. Реле тиску №304 і пневмо-електричний датчик № 418. Призначення і розміщення авторежимів на рухомому складі. Принцип роботи авторежимів 265А-1 при гальмуванні. Принцип роботи авторежимів 265А-1 при відпуску. Конструктивні особливості авторежимів. Призначення і будова реле тиску №304 Призначення і будова пневмо-електричного датчика №418. Порядок регулювання тиску в гальмівних циліндрах. Класифікація, призначення і будова гальмівних циліндрів.

Тема 7 Повітропроводи і гальмівні важелеві передачі

Повітропроводи і арматура гальмівної магістралі поїзда. Щільність гальмівної магістралі. Класифікація повітропроводів і вимоги до них. Класифікація, розміщення і призначення кінцевих кранів №190 і трьох ходових кранів. Класифікація, розміщення і призначення запобіжних клапанів, клапани максимального тиску і перемикаючих. Класифікація і призначення з'єднувальних рукавів і фільтрів. Щільність гальмівної магістралі і витоки стиснутого повітря. Гальмівні важелеві передачі рухомого складу. Регулювання важелевих передач і авторегулятори РТРП 675 №574Б. Призначення і класифікація гальмівних важелевих передач. Розрахунок передаточного числа гальмівних важелевих передач. Конструкція і принцип роботи гальмівних важелевих передач вантажних вагонів. Конструкція і принцип роботи гальмівних важелевих передач пасажирських вагонів. Конструкція і принцип роботи гальмівних важелевих передач пасажирських і вантажних локомотивів. Системи регулювання гальмівних важелевих передач. Авторегулятори ГВП РТРП 675 №574Б.

Тема 8 Електропневматичні гальма

Електропневматичні гальма і електроповітроподільники рухомого складу залізниць. Призначення ЕПГ, переваги перед пневматичними гальмами. Будова ЕПГ і розміщення на рухомому складі. Робота схеми ЕПГ при I і II положеннях РКМ №395. Робота схеми ЕПГ при III і IV положеннях РКМ №395. Робота схеми ЕПГ при V, VI положеннях РКМ №395. Будова ЕПР №305 і принцип роботи в положенні зарядки. Принцип роботи ЕПР №305 при гальмуванні і перекрищі. Принцип роботи ЕПР №305 при ступінчатому і повному відпуску.

Тема 9 Автостопа та швидкостеміри

Автоматична локомотивна сигналізація з автостопом неперервної дії. Швидкостеміри і електропневматичні клапани автостопа. Призначення автоматична локомотивна сигналізація з автостопом неперервної дії і розміщення на локомотивах. Будова пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації з автостопом неперервної дії. Принцип роботи пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації з автостопом неперервної дії. Будова і принцип роботи

електропневматичного клапана автостопа №150. Будова і призначення швидкостеміра ЗСЛ2М. Принцип роботи швидкостеміра. Швидкостемірна стрічка і порядок розшифрування параметрів. Технічне обслуговування АЛСН.

Тема 10 Ремонт і випробування гальмівного обладнання

Організація ремонту гальмівного обладнання в АКП вагонних депо і автоматних відділеннях локомотивних депо. Надійність і довговічність роботи гальмівних приладів. Організація ремонту гальмівного обладнання в АКП. Організація ремонту гальмівного обладнання в автоматному відділенні. Обладнання і засоби, що використовуються при ремонті гальмівного обладнання. Терміни і об'єми ремонту гальмівного обладнання вагонів. Терміни і об'єми ремонту гальмівного обладнання локомотивів. Основні методи ремонту деталей і вузлів гальмівних приладів.

Тема 11 Обслуговування гальмівного обладнання

Порядок розміщення і включення гальм в поїздах. Випробування і управління гальмами. Повне випробування гальм в пасажирських поїздах. Повне випробування гальм у вантажних поїздах. Скорочене випробування гальм в поїздах. Порядок оформлення довідки ВУ45. Управління гальмами у пасажирських поїздах. Управління гальмами у вантажних поїздах.

Тести з дисципліни

- 1 Як поділяються системи керування гальмами за властивостями?
- 2 Як поділяються гальма рухомого складу за способом створення гальмової сили?
- 3 Як поділяються динамічні гальма?
- 4 Як поділяються гальма за призначенням?
- 5 Які типи фрикційних гальм знайшли використання у експлуатації?
- 6 Як поділяються гальма за здатністю підтримувати завдану величину тиску у гальмових циліндрах незалежно від його щільності?
- 7 Як поділяються гальма за характеристикою дії?
- 8 На які види поділяються електродинамічні гальма?
- 9 Які складові входять до дискового гальма?
- 10 Яка відстань між гальмовим башмаком та рейкою у електромагнітних рейкових гальмах?
- 11 За допомогою чого башмаки електромагнітних рейкових гальм приводяться до взаємодії з рейками?
- 12 Який діаметр мають гальмові циліндри дискових гальм?
- 13 На які складові умовно можна поділити гальмівне обладнання типової одиниці рухомого складу?
- 14 Для чого призначений сигналізатор відпуску гальм?
- 15 Яке призначення повітророзподільника гальм?
- 16 Для чого призначений випускний клапан?
- 17 Яка величина зарядного тиску у гальмовій магістралі пасажирських поїздів на залізницях України?
- 18 Яка величина зарядного тиску у гальмовій магістралі вантажних поїздів на залізницях України?

19 Яка величина зарядного тиску у гальмовій магістралі електропоїздів на залізницях України?

20 Як розміщуються елементи механічної частини гальм на вагоні?

21 Які особливості підвищення тиску в гальмівній магістралі при попуску гальм поїзним положенням ручки крана машиніста використовуються при повному випробовуванні гальм у поїздах?

22 Від чого залежить спрацювання гальм поїзда на службове гальмування чи екстренне?

23 Чим забезпечується підтримання постійного тиску у гальмовій магістралі при поїзному положенні ручки крана машиніста?

24 Які типи кранів використовуються на локомотивах?

25 Які складові входять до крану допоміжного гальма ум. №254?

26 За якою схемою працює кран допоміжного гальма ум. №254?

27 Який тиск повинен встановлюватися та автоматично підтримуватися у гальмовому циліндрі при третьому положенні ручки крана допоміжного гальма ум. №254?

28 Яке призначення стабілізатора крана машиніста ум. №394?

29 З яких складових частин складається редуктор крана машиніста ум. №394?

30 Які складові входять до редуктора крана машиніста ум. №394?

Рекомендована література

1. Бабаєв А.М., Принцип дії, розрахунки та основи експлуатації гальм рухомого складу залізниць: Бабаєв А.М., Дмитрієв Д.В. Навчальний посібник. – К.: ДЕДУТ, 2007. – 176 с.

2. Крылов В.И., Автоматические тормоза подвижного состава. Крылов В.И., Крылов В.В. – М.: Транспорт, 1983.

3. Иноземцев В.Г. Автоматические тормоза. Учебник. – М.: Транспорт, 1981.

2.6 Технологія виробництва та ремонту вагонів

Теми з дисципліни

Тема 1. Виробничі та технологічні процеси. Точність обробки та складання. Процеси зносу.

Основні поняття та визначення дисципліни. Види технологічних процесів. Основні вимоги до розробки технологічних процесів. Методи та види складання. Види зносу та причини їх виникнення. Якість поверхні та зносостійкість деталей.

Тема 2. Методи відновлення зношених деталей.

Відновлення зношених деталей зварюванням та наплавленням. Відновлення зношених деталей гальванічним покриттям.

Тема 3. Неруйнівний контроль.

Неруйнівний контроль деталей.

Тема 4. Підготовка вагонів до ремонту.

Приймання вагонів. Очищення і розбирання вагонів.

Тема 5. Виготовлення колісних пар.

Технологія виробництва чорнових осей та суцільнокатаних коліс. Механічна обробка осі та розточування коліс. Формування колісних пар.

Тема 6. Ремонт колісних пар.

Несправності колісних пар та їх елементів. Технологія ремонту колісних пар. Збільшення довговічності колісних пар.

Тема 7. Виготовлення та ремонт буксових комплектів.

Технологія виготовлення та ремонту роликів букс. Монтаж та демонтаж роликів букс.

Тема 8. Виготовлення та ремонт візків.

Технологія виробництва та ремонту візків пасажирських вігонів. Технологія виробництва та ремонту візків вантажних вагонів.

Тема 9. Виготовлення і ремонт пружин і ресор.

Технологія виготовлення пружин і ресор. Ремонт пружин і ресор. Добір і регулювання ресорного підвішування. Виготовлення гідравлічних гасителів коливань. Ремонт гідравлічних гасників коливань.

Тема 10. Виготовлення і ремонт деталей автозчепного пристрою.

Виготовлення деталей автозчепного пристрою. Ремонт корпусу автозчеплення і деталей механізму зчеплення. Шаблони й устаткування, застосовувані при ремонті автозчепного пристрою. Ремонт поглинальних апаратів і деталей запряженого і опорного пристрою.

Тема 11. Виготовлення і ремонт рами і кузова вагона.

Технологія виготовлення деталей вагонів із прокату. Вплив зварювання на технологію виготовлення частин кузова вагона. Технологія виготовлення стін, дахів і рами вагонів. Загальне складання кузова. Технологія виготовлення котла цистерни. Особливості виготовлення кузовів з алюмінієвих сплавів. Ремонт кузовів пасажирських вагонів. Ремонт рами вагона. Ремонт кузовів вантажних вагонів. Ремонт котлів цистерн.

Тести з дисципліни

1 Як зветься сукупність усіх дій людей та знарядь виробництва, необхідних на даному підприємстві для виготовлення або ремонту виробів, що випускаються?

2 До якого виробничого процесу відносять процеси, наслідком яких є безпосередній випуск готової продукції підприємства – вагонів або запасних частин?

3 Як зветься виріб, який виготовлений з однорідного по найменуванню та марці матеріалу без застосування складальних операцій?

4 Які способи електролітичного відновлення деталей отримали розповсюдження на вагоноремонтних підприємствах?

5 З яких операцій складається підготовка вагонів, вузлів та деталей до ремонту?

6 Які деталі вагонів підлягають випробуванню на розтягнення?

7 Яким навантаженням виконують випробування на розтягнення вагонних деталей?

8 З яких марок сталі виготовляють осі та колеса вагонів?

9 Які існують способи виготовлення суцільних осей вагонів?

10 Яким методом відбувається виготовлення коліс вагонів?

11 Які вимоги пред'являються до розмірів елементів коліс перед формуванням колісної пари?

12 Як регламентується зусилля запресування колеса по діаметру підматочинної частини осі?

13 Які повинні бути при пресовому з'єднанні коліс з віссю величини натягу та швидкість запресування?

14 Що показує індикаторна діаграма пресового з'єднанні коліс та для чого вона служить?

15 Коли виконується опробування коліс на зрушення?

16 З якою метою виконується обстеження колісних пар вагонів?

17 У чому полягає суть ремонту колісних пар?

18 В якому місці поверхні кочення (відстань від внутрішньої грані ободу) вимірюється товщина ободу колеса?

19 В якому випадку виконується магнітний контроль попередматочинної осі колісної пари?

20 В якому випадку виконується магнітний контроль підматочинної частини осі?

21 Коли виконують повне обстеження колісних пар?

22 Коли виконують звичайне обстеження колісних пар?

23 Які роботи виконуються при ремонті колісних пар без змінювання елементів?

24 Які роботи виконуються при ремонті колісних пар з замінюванням елементів?

25 Які роботи виконуються при звичайному обстеженні колісних пар?

26 Які роботи виконуються при повному обстеженні колісних пар?

27 З яких марок сталі виготовляються роликові підшипники для букс вагонів?

28 Коли виконують проміжну ревізію буксового вузла вагона?

29 Коли виконують повну ревізію букс з роликовими підшипниками?

30 Яке мастило застосовують для букс вагонів з роликовими підшипниками?

Рекомендована література

1 Технология вагоностроения и ремонта вагонов / Под ред. В. С. Герасимова. М.: Транспорт, 1988. – 381 с.

2 Быков Б.В., Пигарев В.Е. Технология ремонта вагонов. – М.: Желдориздат, 2001.

3 Технология производства и ремонта вагонов /Под редакцией канд. техн. наук, профессора К.В. Мотовилова. – М.: Маршрут, 2003.

4 Технология вагоностроения и ремонта вагонов / Под ред. В. И. Бесценного. М.: Транспорт, 1976. –432 с.

5 Ремонт вагонов промышленного транспорта / Под ред. В.Н.Жданова. М.: УМК МПС России, 1999.

6 Егоров В.П. Устройство и эксплуатация пассажирских вагонов. М.: УМК МПС России, 1999.

7 Пастухов В.И. и др. Вагоны. – М., 1988.

8. Соколов М.М. и др. Измерения и контроль при ремонте и эксплуатации вагонов. – М.: Транспорт, 1991.

2.7 Енергохолодильні системи вагонів та їх технічне обслуговування

Теми з дисципліни

Тема 1. Призначення холодильного обладнання та систем кондиціонування повітря вагонів.

Холодильна техніка та галузь її застосування. Призначення та види кондиціонування повітря. Склад та загальна будова установки кондиціонування повітря пасажирського вагона.

Тема 2. Теплопередача через огороження кузова вагона.

Теплотехнічні показники та будова теплоізованого огороження кузова вагонів. Конструкція огороження кузова вагона з теплоізоляцією. Особливості конструкції кузова пасажирських вагонів. Особливості конструкції кузова ізотермічних вагонів. Теплоізоляційні матеріали. Показники теплопередачі та герметичності кузова вагона. Приведений коефіцієнт теплопередачі кузова вагона. Істинний (середній) коефіцієнт теплопередачі кузова вагона. Локальний коефіцієнт теплопередачі огороження кузова вагона. Повітрообмін крізь огороження кузова вагона та показники герметичності. Теплотехнічні розрахунки пасажирських та рефрижераторних вагонів.

Тема 3. Теоретичні основи штучного охолодження.

Параметри середовища охолодження, його характеристики. Фізичні основи отримання штучних температур. Охолодження тіл. Поняття «холод». Природне та штучне охолодження. Термодинамічні основи роботи парових компресійних холодильних машин. Зворотній цикл Карно. Схеми та цикли парових компресійних холодильних машин. Холодопродуктивність. Потужність, що споживається холодильною машиною, холодильний коефіцієнт. Робочий процес парових компресійних холодильних машин. Класифікація та вимоги до холодоагентів. Фізико-хімічні властивості холодоагентів. Класифікація та вимоги до теплоносіїв, їх властивості. Дійсний цикл парових компресійних холодильних машин.

Тема 4. Компресори.

Класифікація компресорів холодильних машин. Термодинамічні показники стиснення холодоагентів. Будова компресорів холодильних машин. Робочий процес поршневого компресора. Розрахунок та вибір компресора. Властивості оливи для холодильних систем.

Тема 5. Теплообмінні та допоміжні апарати холодильних машин.

Теплопередача в холодильних установках. Конденсатори. Випарники-повітроохолоджувачі. Регенеративні теплообмінники. Призначення, будова допоміжних апаратів холодильних машин.

Тема 6. Автоматизація роботи холодильних машин.

Призначення і класифікація приладів автоматики. Способи автоматичного регулювання. Регулятори температури, реле тиску, регулятори заповнення випарника.

Тема 7. Кондиціонування повітря в пасажирських вагонах.

Загальні відомості. Температурні режими в вагоні. Класифікація установок кондиціонування повітря. Загальна будова та режими роботи установок кондиціонування повітря. Техніко-економічне порівняння установок. Системи охолодження і вентиляції повітря вагонів. Компресійні установки кондиціонування повітря, будова, характеристики, режими роботи. Будова систем вентиляції пасажирських вагонів та їх обладнання, режими роботи. Системи опалення

пасажирських вагонів. Класифікація систем опалення. Основні переваги та недоліки різних систем опалення. Будова, характеристики систем опалювання, що працюють на твердому паливі. Будова, характеристики систем опалювання з комбінованим котлом опалювання.

Тема 8. Рефрижераторний рухомий склад.

Класифікація, основні фізичні властивості та умови перевезення швидкопсувних вантажів. Характеристика рефрижераторного рухомого складу. Будова та характеристика енергохолодильного обладнання рефрижераторних вагонів, режими роботи. Ізотермічні контейнери. Призначення та класифікація ізотермічних контейнерів. Будова, характеристики контейнерів – рефрижераторів, ізотермічних контейнерів з охолодженням різними газами, контейнерів – термосів.

Тема 9. Організація технічного обслуговування пасажирських вагонів.

Види технічного обслуговування пасажирських вагонів. Терміни виконання технічного обслуговування та обсяги робіт. Технічне обслуговування установок кондиціонування повітря.

Тема 10. Ремонт установок кондиціонування повітря.

Види та об'єми ремонту. Можливі несправності в роботі установок кондиціонування повітря. Технологія ремонту установок кондиціонування повітря. Ремонт систем опалювання, вентиляції, охолодження. Монтаж та випробування установок кондиціонування повітря. Технічний контроль за якістю ремонту та випробування установок кондиціонування повітря. Випробування холодильної системи на герметичність. Заправка холодильної машини холодоагентом, обкатка та регулювання на вагоні. Перевірка холодопродуктивності. Випробування системи вентиляції на продуктивність. Діагностування систем кондиціонування повітря. Структура систем кондиціонування повітря. Контроль теплоізоляції та герметичності кузова. Діагностування системи вентиляції. Діагностування технічного стану холодильного обладнання.

Тема 11. Організація технічного обслуговування рефрижераторних вагонів.

Загальні положення. Організація роботи на рефрижераторній секції. Експлуатація та технічне обслуговування вагонного і побутового обладнання. Технічне обслуговування холодильного обладнання.

Тема 12. Ремонт рефрижераторного рухомого складу.

Види ремонту. Організація та об'єм планового ремонту рефрижераторних вагонів. Поточний ремонт. Можливі несправності в роботі холодильного обладнання. Технологія ремонту холодильного обладнання. Діагностування технічного стану холодильного обладнання. Структурна схема системи охолодження повітря у вагоні. Схема розміщення приладів та датчиків при визначенні холодопродуктивності холодильної машини. Схема установки для діагностування компресора. Організація діагностування вагонів на станції.

Основні правила техніки безпеки при експлуатації і ремонті холодильного обладнання.

Тести з дисципліни

1. За допомогою чого отримують штучний холод?
2. Як оцінюється ефективність холодильного циклу?
3. Який водний розчин застосовують як холодоносій?

4. Яка найнижча температура замерзання у водного розчину?
5. Що відбувається з ентальпією у процесі дроселювання?
6. За рахунок чого забезпечується сухий хід компресора?
7. При якому процесі температура постійна?
8. Для чого потрібен перегрів пари на всмоктуванні?
9. Що відбувається з питомим об'ємом у процесі стиснення?
10. Як впливає зниження температури конденсації на економічність циклу?
11. Що відбувається з тиском у процесі стиснення?
12. Що відбувається з тиском у процесі дроселювання?
13. Які бувають компресори?
14. Де саме знаходиться олія в поршневого компресорі?
15. За рахунок чого здійснюється змащення деталей компресора?
16. Чим кріпиться кришка шатуна?
17. З якого матеріалу виготовлений колінчастий вал компресора?
18. Які підшипники ставляться на шатунних шийках компресора?
19. Як називають температурні умови, за яких насправді працює компресор?
20. Яким коефіцієнтом характеризуються об'ємні втрати компресора?
21. Чи більший тиск всмоктування від тиску кипіння?
22. У якому стані подається холодильний агент у конденсаторі?
23. Від чого відбувається теплопередача у конденсаторі до охолодного середовища?
24. Як здійснюється циркуляція повітря за повітряним способом охолодження?
25. Що передбачено для запобігання надходженню тепла ззовні до кузова рефрижератора?
26. У яких одиницях вимірюється тиск у холодильній техніці?
27. Як впливає на озоновий шар Землі холодильний агент Хладон 12?
28. Як називаються температурні умови, які використовують для порівняння компресорів з холодопродуктивності?
29. За рахунок чого відкриваються клапана поршневого компресора?
30. Для чого служить шкідливий простір циліндра?

Рекомендована література

1. Пигарев В.Е., Архипов П.Е. / Под редакцией В.Е. Пигарева Холодильные системы и установки кондиционирования воздуха. – М.: Маршрут, 2003. – 424 с.
2. Фаерштейн Ю.О., Китаев Б.Н. Кондиционирование воздуха в пассажирских вагонах. – М.: Транспорт, 1984. – 204 с.
3. Тертеров М.Н., Лысенко Н.Е., Панфёров В.Н. Железнодорожный хладотранспорт. – М.: Транспорт, 1987. – 255 с.
4. Пастернак С.Ф., Зуев Ю.Ф. холодильные машины и установки. – М.: Транспорт, 1982. – 335 с.

5. В.М. Іщенко Енергохолодильні системи вагонів та їх ТО: Конспект лекцій для студентів вищих навчальних закладів залізничного транспорту. – К.: ДЕТУТ, 2005. – 122 с.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕНУ

Загалом оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням у традиційну 4-бальну та шкалу ECTS. У протокол засідання Екзаменаційної комісії кожному студенту виставляється оцінка за 100-бальною і 4-бальною системами та шкалою ECTS.

Оцінювання результатів комплексного атестаційний іспиту проводиться по кожній дисципліні окремо за такими загальними критеріями:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
64-74	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

«Відмінно» - A (90-100 балів) – виставляється студенту, який глибоко та міцно засвоїв матеріал, відмінно справляється з задачами та питаннями, показує знання фахової літератури, володіє різноманітними навичками та прийомами виконання практичних завдань, вміє добре орієнтуватись у виробничих ситуаціях.

«Добре» - B C (75-89 балів) – виставляється студенту, який твердо знає програмний матеріал, правильно застосовує теоретичні знання при вирішенні практичних завдань, володіє необхідними навичками та прийомами їх виконання.

«Задовільно» - D E (64-74 балів) – виставляється студенту, який має знання тільки основного матеріалу, але не засвоїв його деталей, допускає неточності, неправильне тлумачення окремих елементів завдання та має труднощі при виконанні практичних завдань.

«Незадовільно» - FX (35-59 балів) - виставляється студенту, який дає необґрунтовані відповіді на запитання, допускає суттєві помилки у використанні понятійного апарату. Не простежується логічність та послідовність думки. Формулювання хаотичні та не усвідомлені.

«Незадовільно» - F (1-34 балів) - виставляється студенту, який не засвоїв зміст дисципліни, не набув необхідні вміння та навички.

Остаточна екзаменаційна оцінка з атестації виставляється за правильними відповідями на запитання тестів комплексного атестаційний іспиту з дисциплін: будівельна механіка та динаміка вагонів, теплотехніка, основи технічного обслуговування вагонів, вагони (конструювання та розрахунки), автогальма рухомого складу, технологія виробництва та ремонту вагонів, енергохолодильні системи вагонів та їх технічне обслуговування.