

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра вагонів

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання контрольних робіт з дисципліни
“ЗАГАЛЬНИЙ КУРС ЗАЛІЗНИЦЬ І РУХОМОГО СКЛАДУ”

Харків — 2015

Методичні вказівки для студентів заочної форми навчання напряму „Рухомий склад залізниць“ і слухачів НН ІППК спеціальності 7.07010502 „Вагони та вагонне господарство“ розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри вагонів 25 травня 2015 р., протокол №11.

У методичних вказівках наведено загальні правила оформлення контрольних робіт, варіанти завдань, а також наведено список літературних джерел, які студенти можуть використовувати при виконанні контрольних робіт.

Укладачі:

проф. І.Е. Мартинов,
ст. викладачі М.Г. Равлюк,
А.М. Зубов,
В.Г. Равлюк

Рецензент

доц. Р.І. Візник

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Загальні рекомендації для вивчення дисципліни й виконання контрольних робіт.....	5
2 Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи 1.....	8
2.1 Завдання на контрольну роботу 1.....	8
2.2 Теоретичні запитання.....	9
2.3 Методичні поради для написання відповідей на запитання теоретичного курсу.....	11
2.4 Методичні поради для написання відповідей на практичні питання.....	15
Задача 1.....	15
2.5 Методичні рекомендації до розв'язання задачі 1.....	16
Задача 2.....	19
2.6 Методичні рекомендації до розв'язання задачі 2.....	20
3 Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи 2.....	22
Список літератури.....	24

ВСТУП

Транспорт — важлива галузь у державі, яка створює необхідні умови для різноманітного розвитку економіки. Від успішної роботи транспорту значною мірою залежить національний прибуток країни.

Серед різних видів транспорту провідне місце належить залізничному транспорту. Але у зв'язку з розвитком інших видів транспорту — автомобільного, повітряного, річкового, морського і трубопровідного — частка перевезень залізничним транспортом в Україні дещо зменшується. Однак за таким важливим показником, як вантажообіг, жоден вид транспорту не може порівнятися із залізничним.

Господарство залізничного транспорту багатогалузеве, тому робота всіх його підрозділів повинна бути чітко ув'язана і злагоджена. Основу залізничного транспорту складає колійне господарство, але в тих місцях, де є колія, там існує і залізниця.

Тяговий рухомий склад включає сучасні електровози і тепловози, а локомотивне господарство забезпечує для них своєчасне технічне обслуговування, ремонт, екіпірування і видачу на станції для ведення поїздів.

Енергетичне господарство забезпечує перетворення і подачу електричного струму в контактну мережу електрифікованих дільниць, а також дає струм для роботи станційних пристроїв і обладнання.

Важливе місце на залізничному транспорті належить чіткій і безвідмовній роботі систем сигналізації, автоматичних пристроїв забезпечення руху поїздів і зв'язку (телефонного і радіозв'язку).

Головне місце на залізничному транспорті займає формування поїздів на станціях їх відправлення за визначеним напрямком, а також здійснюється організація руху на перегонах між станціями.

Вагони складають основу кожного потяга, тому з ними постійно взаємодіють технічні засоби всіх підрозділів залізничного господарства. У зв'язку з цим при вивченні дисципліни „Загальний курс залізниць і рухомого складу” потрібно з'ясувати вплив на вагони дії технічних засобів, таких як рейкова колія, стрілочні переводи, локомотивна тяга, система автоматики, сигналізації та зв'язку, маневрова і сортувальна робота тощо.

Вагонне господарство є одним із головних, важливих і капіталомістких підрозділів залізниць. Його основу складає вагонний і контейнерний парк, а також засоби їх технічного обслуговування в експлуатації. До них належать пункти технічного обслуговування вагонів (ПТОВО), вагонні та контейнерні депо, пункти підготовки вагонів до перевезень (ППВ), промивально-пропарювальні станції (ППС), пункти контрольно-технічного обслуговування (ПКТОВО), контрольні пости (КП), ремонтно-екіпірувальні депо (РЕД), пункти перестановки вагонів на прикордонних станціях та ін.

У конструкціях сучасних вагонів і контейнерів застосовуються прогресивні матеріали: спеціальні сталеві профілі, легкі сплави, пластмаси тощо, що дозволяє знизити масу тари і покращити їх техніко-економічні та експлуатаційні показники.

Водночас це ставить перед вагонним господарством вимоги щодо впровадження нових методів виявлення зносів і пошкоджень різних вузлів вагонів, удосконалення технологічних засобів ремонту і відновлення вузлів і деталей вагонів.

Вивчення дисципліни „Загальний курс залізниць і рухомого складу” дає змогу студенту набути знання і створити цілісне уявлення про залізничний транспорт, взаємодію усіх його найважливіших підрозділів, які взаємодіють між собою, а також про вагони, контейнери і вагонне господарство відповідно до спеціалізації майбутнього фахівця.

1 Загальні рекомендації для вивчення дисципліни й виконання контрольних робіт

1 Вивчення дисципліни „Загальний курс залізниць і рухомого складу” дає змогу студентам засвоїти загальну структуру єдиної транспортної системи в державі, а також зрозуміти значення та роль залізничного транспорту в справі задоволення вимог товаровиробників і споживачів щодо вантажних і пасажирських перевезень.

2 Починати вивчення дисципліни необхідно з питання про єдину транспортну систему України та інших прикордонних

держав (Росії, Білорусії, Польщі, Чехії, Болгарії та ін.), її структуру і взаємозв'язки різних видів транспорту.

3 Особливу увагу слід приділити питанням, що включають загальні відомості про залізничний транспорт: історія його розвитку, внески видатних вчених у транспортну науку, загальні принципи і стадії проектування залізничної колії, охорона навколишнього середовища при проектуванні та експлуатації залізниць.

4 Необхідно зосередити увагу на структурі управління залізничним транспортом, зокрема на підрозділах лінійних підприємств технічного обслуговування та ремонту вагонів і контейнерів.

5 Ознайомлення з економічними показниками роботи залізничного транспорту повинно дати студенту уявлення про основні показники продукції залізничного транспорту, складові частини її собівартості, поняття продуктивності праці, прибутку та рентабельності.

6 Вивчення основних технічних засобів залізниць, які пов'язані з роботою вагонів і вагонного господарства, повинно дати студентам змогу оцінити взаємодію і вплив на вагони залізничної колії, сучасного тягового рухомого складу, систем автоматичного регулювання руху поїздів і переробки вагонопотоків на станціях і роздільних пунктах.

7 Контейнерні перевезення мають важливе значення, тому при вивченні дисципліни необхідно ознайомитися з класифікацією, типами, технічними характеристиками та будовою сучасних універсальних і спеціалізованих контейнерів.

8 Маючи на увазі те, що вагонний парк є важливим технічним засобом залізничного транспорту в забезпеченні перевезень, слід ознайомитися з історичним розвитком вагонобудування, класифікацією вагонів, їх типами і технічними характеристиками. Потрібно з'ясувати основні техніко-економічні параметри сучасних вагонів та основні напрямки їх покращення.

9 Необхідно сформулювати уявлення про основні параметри вагонів, які характеризують їх ефективність, а також загальні відомості про габарити, які є найважливішими засобами забезпечення безпеки руху поїздів.

10 При вивченні загальної будови вагонів потрібно сформулювати уявлення про конструктивні особливості вагонів залежно від їх призначення, а також про особливості вузлів і деталей вагонів в умовах підвищення вантажопідйомності та швидкості руху.

11 Необхідно ознайомитися з загальними несправностями та дефектами вагонів, їх вузлів і деталей, які виникають у процесі експлуатації.

12 Таким чином, вивчення і виконання контрольної роботи з дисципліни „Загальний курс залізниць і рухомого складу” дає змогу студенту отримати повне уявлення про всі підрозділи залізничного транспорту, що дуже потрібно кваліфікованому фахівцеві залізничного транспорту з вищою освітою.

13 Текст пояснювальної записки оформляється чорнилом (пастою) синього або чорного кольору, а також може бути набраний за допомогою ЕОМ (при цьому обов'язково записується на диск CD-R або CD-RW) і роздрукований на аркушах формату А4 (297 x 210 мм) відповідно до діючих нормативів.

У пояснювальній записці контрольної роботи повинні бути наведені необхідні розрахунки, таблиці, ілюстрації (ескізи, схеми). Таблиці повинні мати номери зліва над таблицею (Таблиця 1.1 —) і назву. Рисунки повинні мати номери під рисунком (Рисунок 1.1 —) і назву. Якщо рисунок має пояснювальні дані, то номер рисунка і його назва повинні розташовуватися нижче пояснювального тексту.

Розрахунки повинні мати відповідні пояснення, а отримані числові значення — розмірності. У тексті необхідно наводити посилання на літературні джерела (..... [1, 5]), із яких використано формули, нормативні дані тощо.

Ескізи та схеми в пояснювальній записці виконуються графічно на її аркушах й розташовуються у відповідних місцях.

У кінці контрольних робіт наводиться список літератури.

Не допускається вклеювання ілюстрацій, які вирізані з підручників, навчальних посібників, альбомів, інструкцій або виконані за допомогою ксерокса.

14 До відома студентів і слухачів другої освіти:

- виконання контрольної роботи за варіантом, який не відповідає наведеному в таблиці, ***з а б о р о н я є т ь с я!***;

- зміна варіанта, як виняток, може проводитися письмовим дозволом завідуючого кафедрою та завданням на контрольну роботу.

Не допускається подання копій або декількох роздруків одного набору на комп'ютері (приймається робота, що надійшла першою).

2 Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи 1

2.1 Завдання на контрольну роботу 1

Метою контрольної роботи є закріплення знань, одержаних студентами під час самостійного вивчення дисципліни „Загальний курс залізниць і рухомого складу”.

Контрольна робота складається з теоретичних і практичних запитань.

Номер теоретичного запитання визначається за двома останніми цифрами шифру залікової книжки (таблиця 2.1). При її виконанні необхідно користуватися літературою, яка наведена в кінці методичних вказівок.

Таблиця 2.1 — Відповідність номера запитання номеру залікової книжки

Номер запитання	Дві останні цифри шифру	Номер запитання	Дві останні цифри шифру	Номер запитання	Дві останні цифри шифру	Номер запитання	Дві останні цифри шифру
1	01; 45; 89	12	12; 56; 00	23	23; 67	34	34; 78
2	02; 46; 90	13	13; 57	24	24; 68	35	35; 79
3	03; 47; 91	14	14; 58	25	25; 69	36	36; 80
4	04; 48; 92	15	15; 59	26	26; 70	37	37; 81
5	05; 49; 93	16	16; 60	27	27; 71	38	38; 82
6	06; 50; 94	17	17; 61	28	28; 72	39	39; 83
7	07; 51; 95	18	18; 62	29	29; 73	40	40; 84
8	08; 52; 96	19	19; 63	30	30; 74	41	41; 85
9	09; 53; 97	20	20; 64	31	31; 75	42	42; 86
10	10; 54; 98	21	21; 65	32	32; 76	43	43; 87
11	11; 55; 99	22	22; 66	33	33; 77	44	44; 88

2.2 Теоретичні запитання

1 Роль і значення транспорту. Магістральний і промисловий транспорт. Коротка характеристика автомобільного та залізничного транспорту.

2 Коротка характеристика морського, річкового, повітряного і трубопровідного транспорту. Структурна схема управління залізничним транспортом України.

3 Основні залізничні споруди та пристрої. Основні документи, які регламентують роботу залізниць.

4 Кількісні та якісні показники роботи залізниць.

5 Типи габаритів і їх призначення. Основні розміри габаритів. Особливості перевезення негабаритних вантажів.

6 Загальні принципи проектування залізниць.

7 Вимоги нормативно-технічної документації до залізничних колій на перегонах і станціях.

8 Загальні відомості про трасу, план і повздовжній профіль залізничної колії. Керівний підйом; його значення для колій різних категорій залізниць.

9 Мінімально допустимі радіуси кривих. Призначення перехідних кривих.

10 Нижня будова колії, її призначення. Земляне полотно, його види та основні елементи. Водовідвідні та штучні споруди.

11 Верхня будова колії, її призначення та коротка характеристика її елементів.

12 Особливості будови колії в кривих і на електрифікованих коліях. Переваги безстикової колії.

13 Улаштування рейкової колії на прямих і кривих ділянках. Особливості укладання колії на мостах і в тунелях.

14 З'єднання та перетинання колій. Призначення стрілочних переводів, їх типи та елементи. З'їзди та сплетіння колій.

15 Задачі колійного господарства. Види колійних робіт і господарства, які виконують технічне обслуговування та ремонт колії. Оцінка технічного стану колій.

16 Задачі енергопостачання. Тягові підстанції. Контактна мережа. Переваги електротяги на змінному струмі.

17 Тепловози та їх типи. Принципові схеми тепловоза та систем його передач. Коефіцієнти корисної дії різних типів локомотивів.

18 Переваги електротяги. Електричний рухомий склад. Серії електровозів, які працюють на постійному, змінному та змішаному струмі.

19 Призначення тягових розрахунків. Характеристика сил, які діють на поїзд. Загальні відомості про розрахунки ваги та довжини поїзда.

20 Організаційна структура та основні задачі локомотивного господарства. Системи технічного обслуговування та ремонту локомотивів.

21 Типи вагонів, їх призначення, конструкція, техніко-економічні характеристики. Спеціалізовані вагони, переваги та недоліки перевезень у них.

22 Класифікація гальм рухомого складу.

23 Перевезення вантажів у контейнерах. Переваги таких перевезень.

24 Організаційна структура та основні завдання вагонного господарства. Системи технічного обслуговування та ремонту вагонів.

25 Сигнали, їх призначення та класифікація. Пристрої сигналізації, централізації і блокування (СЦБ) на перегонах.

26 Напівавтоматичне (НАБ) та автоматичне (АБ) блокування. Принципи дії НАБ та АБ. Порядок руху поїздів при НАБ та АБ, його вплив на пропускну спроможність залізниць і забезпечення безпеки руху поїздів.

27 Станційні пристрої СЦБ та їх призначення. Вплив цих пристроїв на пропускну спроможність і безпеку руху на станції.

28 Роздільні пункти, їх призначення та класифікація. Схеми роз'їздів, обгінних пунктів і проміжних станцій.

29 Призначення, види, схема розташування споруд і обладнання на дільничній станції, а також технологія її роботи.

30 Призначення, види, схема розташування споруд і обладнання на сортувальній станції, а також технологія її роботи.

31 Призначення, види, схема розташування споруд і обладнання на пасажирській станції, а також технологія її роботи.

32 Повна та корисна довжина станційних колій.

33 Призначення, основі пристрої, принцип роботи сортувальних гірок. Технічні засоби, що застосовуються для механізації і автоматизації сортувального процесу на гірках станцій.

34 Маневрова робота і види виконання маневрів на станції.

35 Пропускна спроможність залізничних станцій.

36 Загальні поняття про транспортні та залізничні вузли. Класифікація залізничних вузлів.

37 Вантажна та комерційна робота на станціях. Перевізні документи на вантажі.

38 Порядок приймання та відправлення поїздів.

39 Значення графіка руху поїздів. Класифікація та елементи графіка руху поїздів.

40 Порядок складання графіка руху поїздів та основні його показники.

41 Пропускна та провізна спроможність залізниць і заходи її підвищення.

42 Застосування ЕОМ в управлінні процесом перевезень.

43 Система управління рухом поїздів. Основні показники експлуатаційної роботи.

44 Матеріально-технічне забезпечення залізниць. Загальні відомості про планування та організацію матеріально-технічного забезпечення залізниць.

2.3 Методичні поради для написання відповідей на запитання теоретичного курсу

Відповідаючи на запитання, слід вказати, як і за рахунок чого ті або інші технічні засоби чи передова технологія сприяють підвищенню безпеки руху поїздів, зменшенню витрат на перевезення, підвищенню пропускної та провізної спроможності залізниць.

Відповіді на запитання 1 та 2 повинні розкрити поняття:

- про значення транспорту в цілому;
- магістральний і промисловий транспорт і їх характеристики;
- структурну схему управління залізничним транспортом України.

Відповідаючи на запитання 3, слід перелічити:

- основні споруди та пристрої залізничного транспорту, які забезпечують перевезення пасажирів і вантажів;
- основні документи, що регламентують роботу залізниць, і їх короткий зміст.

Відповідь на запитання 4 повинна містити перелік основних кількісних і якісних показників і способи їх визначення.

У відповіді на запитання 5 потрібно:

- перелічити типи габаритів, що встановлені нормативно-технічними документами для залізничного транспорту, навести їх у вигляді рисунків і вказати основні розміри та призначення;
- описати, як перевозяться негабаритні вантажі, що таке „негабаритність” і які види їх бувають;
- пояснити, як здійснюються проектування та будівництво залізниць.

Відповідь на запитання 6 повинна містити принципи проектування та економічне обґрунтування проектування залізниць.

Відповідаючи на запитання 7, слід вказати, які мінімальні відстані між осями колій встановлено нормативно-технічними документами. Наскільки близько від колії можна розмістити вантаж і в якому місці встановлюється граничний стовпчик.

Відповідь на запитання 8 повинна містити поняття про трасу, план, повздовжній профіль колії та керівний підйом, навести значення максимальних керівних підйомів для колій різних категорій.

У відповіді на запитання 9 необхідно навести мінімальні значення радіусів кривих для колій різних категорій, пояснити призначення перехідних кривих.

Відповідаючи на запитання 10, необхідно пояснити призначення нижньої будови колії та її елементів з коротким описом кожного. Перелічити, які споруди належать до водовідвідних, водопропускних, водорегуляційних. Описати загальні відомості про інші штучні споруди.

Відповідь на запитання 11 повинна містити такі відомості:

- призначення верхньої будови колії;
- елементи верхньої будови колії та їх коротка характеристика;

– описати типи рейок, які використовуються на залізничному транспорті.

Відповідаючи на запитання 12, треба пояснити:

– особливості верхньої будови колії в кривих і на електрифікованих ділянках колій;

– переваги безстикової колії.

У відповіді на запитання 14 необхідно:

– описати призначення з'єднань, перетинань колій, з'їздів і сплетінь і навести їх характеристики;

– детально описати призначення і типи стрілочних переводів, їх елементи, марки хрестовин.

Відповідь на запитання 15 повинна містити такі відомості:

– завдання, що стоять перед колійним господарством;

– види господарчих одиниць, що входять до складу колійного господарства, і їх призначення;

– види ремонтних робіт, що виконують працівники колійного господарства, і від чого залежить вид ремонту колії;

– оцінка технічного стану колії.

Відповідь на запитання 16 повинна містити такі дані:

– переваги, що має електрична тяга;

– завдання, що стоять перед енергопостачанням залізниць;

– переваги одного виду струму над іншим;

– призначення пристроїв тягових підстанцій і контактної мережі.

Відповідаючи на запитання 17, треба перелічити, які локомотиви належать до автономних і неавтономних. Визначити, що таке тепловоз, навести його принципову схему та назвати серії тепловозів, які експлуатуються на залізницях України. Описати принцип роботи електричної та гідравлічної передачі. Навести значення коефіцієнтів корисної дії різних типів локомотивів.

У відповіді на запитання 18 слід вказати:

– переваги, які має електротяга;

– описати принципову схему електровоза;

– принцип регулювання швидкості електровоза;

– перелічити серії електровозів, що працюють на постійному, змінному та змішаному струмі, для вантажного та пасажирського руху.

Відповідь на запитання 19 повинна розкривати характеристики сил, які діють на поїзд, також слід навести загальні відомості про розрахунки ваги та довжини поїзда.

Відповідь на запитання 20 і 24 повинна містити:

- завдання, що стоять перед локомотивним і вагонним господарствами;
- організаційні структури управління локомотивним і вагонним господарствами, що існують у наш час;
- структурні підрозділи, що входять до локомотивного і вагонного господарств;
- види обслуговування та ремонту, яким підлягають локомотиви та вагони, від чого залежить вид ремонту і де його здійснюють.

Відповідаючи на запитання 21, 22 і 23, потрібно детально описати призначення вагонів. Описати типи гальм рухомого складу залізниць і навести їх переваги та недоліки. Розкрити принципи контейнерних перевезень і навести їх переваги.

Відповідь на запитання 25 повинна розкрити поняття про сигнал, його призначення, класифікацію сигналів за призначенням. Необхідно вказати місце розташування різних сигналів і їх нормальне положення (навести схеми).

При відповіді на запитання 26 слід дати пояснення про призначення перегінних пристроїв блокування, принципи їх дії; здійснення руху поїздів при цих системах і вплив систем на пропускну спроможність і безпеку руху поїздів.

Відповідаючи на запитання 27, необхідно пояснити призначення, порядок дії та види станційних пристроїв автоматики і телемеханіки; їх вплив на пропускну спроможність і забезпечення безпеки руху поїздів на станціях.

У відповіді на запитання 28 необхідно дати характеристику роздільного пункту, навести їх класифікацію за призначенням та обсягом виконаної роботи. Описати характеристики роз'їздів та обгінних пунктів (навести схеми).

Відповідаючи на запитання 29, 30 і 31, необхідно пояснити призначення станцій, описати їх класифікацію за схемами і технологією роботи.

Відповідь на запитання 32 повинна містити класифікацію станційних колій за призначенням, поняття про повну та корисну

їх довжину, опис встановлених стандартних корисних довжин станційних колій.

Відповідаючи на запитання 34, треба пояснити, що таке маневрова робота і засоби її виконання; хто керує маневровою роботою на різних станціях; як передається інформація та які швидкості можна розвивати при маневрах.

Відповідь на запитання 35 повинна розкрити поняття про пропускну спроможність станцій, способи її розрахунку за різними елементами станції.

У відповіді на запитання 37 необхідно описати характеристику вантажної та комерційної роботи станцій, навести перелік перевізних документів і осіб, які їх складають.

Відповідь на запитання 38 повинна містити порядок дій чергового по станції при прийманні та відправленні поїздів:

- кому і коли передається інформація про рух поїздів по станціях і перегонах;
- яка послідовність виконання операцій при прийманні та відправленні поїзда;
- як контролюється прибуття або відправлення поїзда в повному складі;
- у яких документах реєструється інформація черговим по станції та поїзним диспетчером?

У відповідях на запитання 39 і 40 необхідно вказати, що повинен забезпечувати графік руху поїздів і як він класифікується; основні елементи графіка руху поїздів; порядок складання графіка руху поїздів; розрахунок основних показників графіка руху поїздів.

Відповідаючи на запитання 41, необхідно пояснити, як розраховується провізна та пропускну спроможність на одно- та двоколійних дільницях. Указати, за рахунок яких заходів можна їх підвищити.

2.4 Методичні поради для написання відповідей на практичні запитання

Задача 1

Вихідні дані для цієї задачі наведені в таблицях 2.2 і 2.3.

Потрібно:

1 Визначити час обороту вантажних вагонів на полігоні залізниці.

2 Визначити прискорення обороту вантажних вагонів при реалізації таких заходів: підвищення швидкості вагонного плеча; скорочення простою вагонів на станціях; зменшення порожнього пробігу вантажних вагонів.

3 Визначити скорочення потреби у вагонному парку на полігоні дирекції залізничних перевезень у результаті прискорення обороту вагона.

4 Назвати конкретні заходи, реалізація яких дозволить зменшити значення даного показника, що впливає на оборот вантажного вагона.

2.5 Методичні рекомендації до розв'язання задачі 1

У задачі необхідно визначити оборот вантажного вагона до і після реалізації заходів з його прискорення. Різниця при розрахунках буде визначати це прискорення. Потім визначається скорочення потреби в робочому парку, який призначений для виконання плану перевезень. Після закінчення розрахунків необхідно вказати конкретні заходи, реалізація яких дозволить зменшити значення даного показника, що впливає на оборот вантажного вагона. Наприклад, у варіанті 2 потрібно показати, за рахунок чого можна збільшити технічну швидкість, тощо.

Розв'язання потрібно починати з визначення обороту вантажного вагона. Далі необхідно навести формулу для розрахунку обороту вантажного вагона і дати пояснення всіх її елементів. Оборот вагона визначається за формулою

$$O = \frac{l}{24} \left(\frac{l}{V_{дiл}} + K_m \cdot t_в + \frac{l}{l_{mp}} \cdot t_{mex} \right), \quad (2.1)$$

де l – повний рейс вагона, км;
 $V_{дiл}$ – дільнична швидкість, км/год;
 K_m – коефіцієнт місцевої роботи;

$t_{\text{в}}$ – час знаходження вагона під однією вантажною операцією, год;

$l_{\text{тр}}$ – середня відстань між технічними станціями (вагонне плече), км;

$t_{\text{тех}}$ – час знаходження вагона на одній технічній станції, год.

Кількість вантажних операцій, що припадають на одиницю роботи, являє собою *коефіцієнт місцевої роботи*:

$$K_{\text{м}} = \frac{\Pi_{\text{з}} + \Pi_{\text{р}}}{\Pi}, \quad (2.2)$$

де $\Pi_{\text{з}}$ та $\Pi_{\text{р}}$ – відповідно кількість завантажених і розвантажених вагонів на залізниці за добу;

Π – робота вагонного парку залізниці, ваг/добу.

У варіантах, де задано технічну швидкість $V_{\text{тех}}$, у формулі (2.1) замість $\frac{l}{V_{\text{діл}}}$, що визначає знаходження вагона на ділянках у поїздах, потрібно підставити вираз

$$\frac{l}{V_{\text{тех}}} + \sum t_{\text{пр.ст.}}, \quad (2.3)$$

де $\sum t_{\text{пр.ст.}}$ – загальний час простою вагона на всіх проміжних станціях.

Таблиця 2.2 — Вихідні дані для розрахунку обороту вагона на залізниці

Показник	Остання цифра залікової книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Навантаження вагонів, од.	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Розвантаження вагонів, од.	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Приймання навантажених вагонів, од.	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600
Вантажний рейс, км	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400

Таблиця 2.3 — Вихідні дані для розрахунку обороту вагона

Показник	Передостання цифра залікової книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Технічна швидкість, км/год	40		45		44		46	50		55
Дільнична швидкість, км/год		30		32		43			35	
Простій вагона: – на технічній станції, год	4	2,5	3	3,5	4	5	4,5	2	4,5	5
– під навантаженням, год	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
– під розвантаженням, год	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
– на проміжних станціях, год	6	-	5	-	4	-	3	2	-	3
Коефіцієнт порожнього пробігу	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,35	0,3	0,25	0,2	0,15
Вагонне плече, км	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200

Повний рейс вагона визначається за формулою

$$l = l_{\text{ван}} (1 + \alpha), \quad (2.4)$$

де $l_{\text{ван}}$ – вантажний рейс;

α – коефіцієнт порожнього пробігу.

Простій вагонів, який припадає на одну вантажну операцію (навантаження або розвантаження), визначається за формулою

$$t_{\text{ван}} = \frac{t_z \Pi_z + t_p \Pi_p}{\Pi_z + \Pi_p}, \quad (2.5)$$

де t_z , t_p – відповідно простій вагонів під навантаженням і розвантаженням, год.

Робочий парк вантажних вагонів визначається за формулою

$$N = Q \cdot \Pi, \quad (2.6)$$

де Q – оборот вантажного вагона (визначається з точністю до 0,01 доби), доб.

P – робота дирекції залізничних перевезень, яка дорівнює сумі навантажених P_z і розвантажених P_p вагонів.

Задача 2

Потрібно виконати такі пункти:

1 Розрахувати вагу та довжину поїзда.

2 Вибрати стандартну корисну довжину приймально-відправних колій.

Вихідні дані наведено в таблицях 2.4 і 2.5.

Таблицею 2.4 користуються за останньою цифрою шифру залікової книжки, а таблицею 2.5 — за передостанньою цифрою шифру залікової книжки.

Таблиця 2.4 — Характеристика рухомого складу дільниці

Показники	Остання цифра шифру залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вага вагона брутто, кН:										
– чотиривісних	686,7	696,51	706,32	716,13	725,94	735,75	745,56	755,37	765,18	774,99
– восьмивісних	1275,3	1324,35	1373,4	1471,5	1422,45	1520,55	1451,88	1363,59	961,38	1343,97
Відсоток вагонів у поїзді:										
– чотиривісних	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
– восьмивісних	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Основний питомий опір вагонів при розрахунковій швидкості, Н/кН	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
Основний питомий опір поїзда при зрушенні з місця, Н/кН	4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
Керуючий ухил, ‰	4	4,5	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	5,0	8,5
Найбільший підйом колії на перегоні при зрушенні поїзда з місця після зупинки, ‰	6	7	8	8,5	9	9,5	10	11	12	12,5

Таблиця 2.5 — Характеристика локомотивів

Показники	Передостання цифра шифру залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Серія локомотива	2М-62	2ТЕ-3	3ТЕ-10	2ТЕ-10Л	2ТЕ-10В	ВЛ-23	ВЛ-8	ВЛ-10	ВЛ-60К	ВЛ-80К
Розрахункова вага локомотива, кН	2354,4	2491,74	4061,34	2530,98	2707,56	1353,78	1805,04	1805,04	1353,78	1805,04
Довжина локомотива, м	36	34	51	34	34	17	28	33	21	33
Розрахункова сила тяги локомотива, кН	400	404	759	506	506	349	465	460	368	498
Сила тяги локомотива при зрушенні з місця, кН	714	582	960	765	814	455	607	626	497	662
Основний питомий опір локомотива, Н/кН	2,22	2,23	2,29	2,29	2,29	2,89	2,89	3,02	2,90	2,92

2.6 Методичні рекомендації до розв'язання задачі 2

Умова рівномірного руху поїзда на керуючому ухилі потребує рівності сил тяги і повного опору руху поїзда:

$$F_p \geq w_p, \text{ або } F_p \geq Q_l \cdot (w'_o + i_p) + Q_c (w''_o + i_p), \quad (2.7)$$

де F_p – сила тяги локомотива на керуючому підйомі, кН;

w_p – повний опір руху поїзда, Н/кН;

Q_l – вага локомотива, кН;

w'_o, w''_o – відповідно основний питомий опір локомотива і вагонів, Н/кН;

Q_c – вага состава поїзда при розрахунковій швидкості, кН;

i_p – величина керуючого ухилу, ‰.

Із формули рівності сили тяги локомотива і повного опору поїзда одержимо

$$Q_c = \frac{F_p - Q_l \cdot (w_o' + i_p)}{w_o'' + i_p}. \quad (2.8)$$

Розраховану вагу поїзда потрібно округлити до 500 кН.

Розрахувавши вагу поїзда, необхідно виконати її перевірку на умови зрушення з місця такого поїзда, при зупинці його на підйомі біля забороняючого прохідного світлофора.

Вагу поїзда, яка може бути розвинута з місця після зупинки біля світлофора на підйомі, визначається за формулою

$$Q_{зр} = \frac{F_{зр}}{w_{зр} + i_{зр}} - Q_l, \quad (2.9)$$

де $F_{зр}$ – сила тяги локомотива при зрушенні з місця, кН;

$w_{зр}$ – питомий опір поїзда при зрушенні з місця, Н/кН;

$i_{зр}$ – найбільший підйом колії на перегоні при зрушенні поїзда з місця після зупинки, ‰.

Як правило, при розрахунках $Q_{зр} > Q_c$. Однак в окремих випадках при розрахунках може бути $Q_{зр} < Q_c$. У такому випадку за прийняту норму ваги поїзда приймається значення, яке має меншу вагу. Вага округляється в менший бік до 500 кН.

Потім необхідно визначити корисну довжину приймально-відправних колій, на яких може розміститися поїзд прийнятої ваги.

Довжина поїзда розраховується за формулою

$$L_n = \frac{Q_{пр}}{Q_{ср}} \cdot (\gamma_4 \cdot L_4 + \gamma_8 \cdot L_8) + L_l, \quad (2.10)$$

де $Q_{пр}$ – прийнята вага поїзда, кН;

$Q_{ср}$ – середня вага вагона брутто, кН,

$$Q_{ср} = Q_4 \cdot \gamma_4 + Q_8 \cdot \gamma_8, \quad (2.11)$$

де Q_4 , Q_8 – відповідно вага брутто чотири- і восьмивісних вагонів, кН;

γ_4, γ_8 – відповідно частка чотири- і восьмивісних вагонів у поїзді;

L_4, L_8 – відповідно довжина чотири- і восьмивісних вагонів, м;

L_l – довжина локомотива, м.

Необхідна довжина приймально-відправних колій визначається за формулою

$$L_k = L_n + 10, \quad (2.12)$$

де 10 м додається на неточність зупинки поїзда біля вихідного світлофора.

Визначивши довжину приймально-відправних колій, необхідно вибрати їх найближчу стандартну корисну довжину. Стандартна корисна довжина приймально-відправних колій встановлена 850, 1050, 1250, 1550, 1700 м.

У кінці контрольної роботи необхідно навести список використаної літератури.

3 Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи 2

Метою виконання другої контрольної роботи є закріплення знань, одержаних студентами під час самостійного вивчення дисципліни „Загальний курс залізниць і рухомого складу”.

Контрольна робота складається з трьох теоретичних запитань.

Варіанти для першого і другого контрольних запитань визначаються за останньою цифрою шифру залікової книжки і першою літерою прізвища студента (таблиця 3.1). Вагон заданого типу обирається за таблицею 3.2 відповідно до варіанта. При виконанні контрольної роботи необхідно користуватися літературою, яка наведена в кінці методичних вказівок.

Таблиця 3.1 — Відповідність номеру запитання до номеру залікової книжки та першої літери прізвища

Перша літера прізвища	Остання цифра залікової книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	Номер варіанта									
А-М	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Н-Я	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Таблиця 3.2 — Відповідність типу вагона номеру варіанта (теоретичні запитання)

Номер варіанту	Тип вагона
1	2
1	Вагон-хопер для перевезення цементу
2	Вагон-хопер для перевезення мінеральних добрив
3	Вагон-хопер для перевезення зерна
4	Чотиривісний універсальний напіввагон
5	Чотиривісний напіввагон з глухим кузовом
6	Чотиривісна універсальна цистерна для перевезення нафтопродуктів
7	Чотиривісна платформа для перевезення контейнерів
8	Чотиривісна універсальна платформа
9	Восьмивісний універсальний напіввагон
10	Восьмивісний напіввагон з глухим кузовом
11	Пасажирський вагон відкритого типу (плацкартний)
12	Пасажирський міжобласний вагон
13	Пасажирський купейний жорсткий вагон
14	Пасажирський купейний м'який вагон
15	Чотиривісний універсальний критий вагон
16	Чотиривісний універсальний критий вагон з розширеним дверним отвором
17	Чотиривісний напіввагон-хопер для перевезення гарячих окатишів
18	Багажний вагон
19	Поштовий вагон
20	Вагон-ресторан

У відповіді на перше запитання необхідно розкрити конструкцію вагона відповідно до варіанта, вибраного за номером залікової книжки і першою літерою прізвища. При цьому необхідно надати: конструкцію ходової частини, кузова, рами, автотягачного і гальмового обладнання вибраного вагона. Відповідь необхідно супроводжувати рисунками складових частин вагона.

У відповіді на друге запитання необхідно розкрити такі поняття:

- споруди, пристрої і технічне оснащення вагонного господарства;
- як відбувається поточне утримання вагона заданого типу;
- види технічного обслуговування та ремонту заданого типу вагона.

У відповіді на третє запитання необхідно навести загальні відомості про контейнери:

- класифікація контейнерів;
- описати конструкцію універсального контейнера (супроводжуючи рисунками);
- види технічного обслуговування та ремонту контейнерів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Борзилов, І.Д. Технологія технічного обслуговування та ремонту вагонів: [Текст]: підручник / І.Д. Борзилов. — Харків: УкрДАЗТ, 2003. — Т. 1. — 246 с.

2 Гридюшко, В.И. Вагонное хозяйство [Текст]: учебник / В.И. Гридюшко, В.П. Бугаев, Н.З. Криворучко; под общ. ред. В.И. Гридюшко. — М.: Транспорт, 1988. — 296 с.

3 Грузовые вагоны колеи 1520 мм [Текст]: альбом-справочник. 002 И-97 ПКБ-ЦВ. — М. : ПКБ ЦВ, 1989. — 184 с.

4 Лукин, В.В. Вагоны. Общий курс [Текст]: учеб. для вузов ж.-д. трансп. / В.В. Лукин, П.С. Анисимов, Ю.П. Федосеев; под ред. В.В. Лукина. — М.: Маршрут, 2004. — 424 с.

5 Данько, М.І. Загальний курс залізниці [Текст]: конспект лекцій / М.І. Данько, В.Г. Мотчаний. — Харків: ХарДАЗТ, 1999. — Ч. 1. — 42 с.

6 Данько, М.І. Загальний курс залізниці [Текст]: конспект лекцій / М.І. Данько, В.Г. Мотчаний. — Харків: ХарДАЗТ, 2000. — Ч. 2. — 46 с.

7 Інструкція з сигналізації на залізницях України [Текст]: ЦШ-0001: затв. Мін-вом трансп. та зв'язку України 23.06.2008 р. — К. : ТОВ „Інпрес”, 2003. — 159 с.

8 Пастухов, И.Д. Вагоны [Текст]: учебник / И.Д. Пастухов, В.В. Лукин. — М.: Транспорт, 1985. — 311 с.

9 Пастухов, И.Ф. Вагоны [Текст]: учеб. для техникумов ж.-д. трансп. / И.Ф. Пастухов, В.В. Лукин, Н.И. Жуков; под. ред. В.В. Лукина. — М.: Транспорт, 1988. — 280 с.

10 Правила технічної експлуатації залізниць України [Текст]: ЦШ-0001: затв. Мін-вом трансп. та зв'язку України 20.11.1996 р. — К.: ТОВ „Видавничий дім “Сам”, 2003. — 133 с.

11 Сенько, В.И. Проектирование устройств вагонного хозяйства на сортировочных станциях [Текст]: учеб. пособие / В.И. Сенько, Т.С. Банек. — Гомель : БелИИЖТ, 1987. — 61 с.

12 Скиба, И.Ф. Вагоны [Текст]: учебник / И.Ф. Скиба. — М.: Транспорт, 1985. — 449 с.

13 Соколов, В.Н. Общий курс железных дорог [Текст]: учебник / В.Н. Соколов, В.Ф. Жуковский, С.В. Котенкова, А.С. Наумов; под ред. В.Н. Соколова. — М.: УМК МПС России, 2002. — 296 с.

14 Справочник по тяговым расчетам [Текст] / П.Н. Астахов, П.Т. Гребенюк, А.И. Скворцов. — М.: Транспорт, 1973. — 256.

15 Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення [Текст]: метод. вказівки / Л.М.Козар, Є.В.Коновалов, А.О. Лапко, [та ін.]. — Харків: УкрДАЗТ, 2014. — 58 с.

16 Уздин, М.М. Железные дороги. Общий курс [Текст]: учеб. пособие / М.М. Уздин. — М. : Транспорт, 1991. — 299 с.

17 Хацкелевич, Н.М. Общий курс и правила технической эксплуатации железных дорог [Текст] : учеб. пособие / Н. М. Хацкелевич. — М.: Транспорт, 1984. — 429 с.

18 Шадур, Л. А. Вагоны. Конструкция, теория и расчет [Текст]: учеб. для вузов ж.-д. трансп. / под ред. Л.А. Шадура. — М.: Транспорт, 1980. — 439 с.

19 Шевченко, П.В. Вагоны промышленного транспорта [Текст]: учеб. пособие / П.В. Шевченко, А.П. Горбенко. — К.: Вища школа, 1980. — 229 с.

20 Филиппов, М.М. Железные дороги. Общий курс [Текст]: учеб. пособие / М.М. Филиппов. — М.: Транспорт, 1981. — 312 с.