

МОН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії,
ректор Національного транспортного
університету



Олександр ГРИЦУК

Олександр Гричук 2025 р.

ПРОГРАМА

**вступного іспиту зі спеціальності для вступу
на навчання для здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності J7 «Залізничний транспорт»
(освітньо-наукова програма «Транспортні технології на
залізничному транспорті»)**

Київ – 2025

Програма вступного іспиту розроблено предметною комісією для проведення вступного іспиту для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності J7 «Залізничний транспорт» (освітньо-наукова програма «Транспортні технології на залізничному транспорті»).

Голова предметної комісії
д-р техн. наук, професор



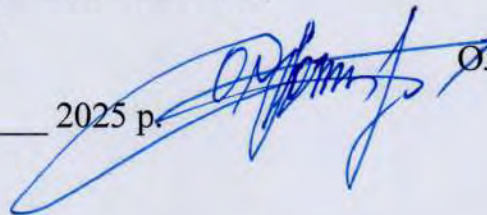
Віктор МИРОНЕНКО

29 травня 2025 р.

Розглянуто та схвалено на засіданні Вченої ради Навчально-наукового Київського інституту залізничного транспорту 30 травня 2025 року, протокол № 1 (у зв'язку з реорганізацією Державного університету інфраструктури та технологій відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України від 02 серпня 2024 року № 727-р «Про реорганізацію Державного університету інфраструктури та технологій» та наказу Міністерства освіти і науки України від 14 серпня 2024 року № 1140 «Про реорганізацію Державного університету інфраструктури та технологій»).

Голова Вченої ради,
Навчально-наукового Київського інституту
залізничного транспорту,
д-р іст. наук, професор

30 травня 2025 р.



Олег СТРЕЛКО

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
СКОРОЧЕННЯ ТА ПОЗНАЧЕННЯ.....	5
1. ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ	6
2. УПРАВЛІННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ	8
3. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ	21
4. КОМЕРЦІЙНА ТА ВАНТАЖНА РОБОТА НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ	26
5. ЗЕМЛЯНЕ ПОЛОТНО ЗАЛІЗНИЦЬ.....	29
6. З'ЄДНАННЯ І ПЕРЕСІЧЕННЯ РЕЙКОВИХ КОЛІЙ	31
7. ЗАЛІЗНИЧНА РЕЙКОВА КОЛІЯ.....	34
8. ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТНИХ КОЛІЙНИХ РОБІТ	36
Критерії оцінювання підготовленості вступників	40

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Вступний іспит зі спеціальності для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії на основі освітнього ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) (7 рівень Національної рамки кваліфікацій, далі – НРК7) передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти на основі отриманих раніше знань і здобутих компетентностей.

Програма вступного іспиту зі спеціальності для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності J7 «Залізничний транспорт» (освітньо-наукова програма «Транспортні технології на залізничному транспорті») на основі НРК7 розроблена предметною комісією на основі освітньо-професійних програм «Транспортні технології (на залізничному транспорті)», «Управління транспортними системами в умовах ризиків та криз» спеціалізації 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)» спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» та «Залізничні споруди та колійне господарство» спеціальності 273 «Залізничний транспорт» у Національному транспортному університеті.

Вступний іспит зі спеціальності проводять у письмовій формі.

Білет вступного іспиту зі спеціальності містить чотири завдання двох рівнів складності за програмою вступного іспиту.

Перше та друге завдання білета вступного іспиту передбачають надання вступником розгорнутої відповіді на теоретичні запитання аналітичного характеру першого та другого рівнів складності.

Третє та четверте завдання білета вступного іспиту передбачають розв'язування вступником задач першого та другого рівнів складності. При розв'язуванні задач дозволяється використання інженерного калькулятора.

Відповіді на запитання та розв'язання задач вступник наводить на бланках письмової відповіді.

СКОРОЧЕННЯ ТА ПОЗНАЧЕННЯ

- ЗЛП – задачі лінійного програмування.
ТЗ – транспортна задача.
СМО – система масового обслуговування.
АСУ – автоматизована система управління.
АСУЗТ – автоматизована система управління залізничним транспортом.
ПТЕ – Правила технічної експлуатації залізниць України.
ЕОМ – електронно-обчислювальні машини.
ДБН – державні будівельні норми.
СЦБ – сигналізація, централізація, блокування.
ПЧ – залізнична аббревіатура: дистанція колії (колійне господарство).
ШЧ – залізнична аббревіатура: дистанція сигналізації, централізації та блокування (господарство СЦБ).
ЕЧ – залізнична аббревіатура: електропостачання.
В – залізнична аббревіатура: вагони.
Т – залізнична аббревіатура: тяга.
Д – залізнична аббревіатура: рух.
М – залізнична аббревіатура: матеріально-технічне забезпечення.
Л – залізнична аббревіатура: локомотивне господарство.
АВВ – аналіз вигід і витрат, або Cost-Benefit Analysis (CBA).
ЄТП – єдиний технологічний процес.
СМГС (SMGS) – Угода про міжнародне залізничне вантажне сполучення.
COTIF-CIM – Конвенція про міжнародні залізничні перевезення.

1. ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ.

1. Базові поняття дослідження операцій.

Класифікація задач дослідження операцій в транспортних системах. Операції та їх ефективність. Поняття моделі та моделювання. Побудова математичної моделі. Приклади задач лінійного програмування: задача оптимізації виробничої програми, задача оптимального розподілу вагонів, транспортна задача, задача комівояжера.

2. Лінійне програмування.

Загальна постановка ЗЛП. Формалізація об'єкту дослідження в термінах математики. Загальна економіко-математична модель задачі лінійного програмування. Форми запису задач лінійного програмування. Основні властивості розв'язків задач лінійного програмування. Методи рішення задач лінійного програмування. Методи лінійного програмування. Графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування. Симплекс метод розв'язання задачі ЛП. Знаходження опорного плану. Симплекс-таблиці. Оптимальний розв'язок. Критерій оптимальності плану.

3. Транспортна задача.

Транспортна задача за критерієм вартості перевезень. Умови існування розв'язку ТЗ. Методи побудови опорного плану. Випадок виродження. Властивість опорних планів ТЗ. Метод північно-західного кута та мінімальної вартості знаходження початкового опорного плану. Умова розв'язності задачі. Метод потенціалів розв'язання транспортної задачі. Умови оптимальності опорного плану ТЗ. Побудова циклу і перехід до наступного опорного плану. Відкриті транспортні задачі. Транспортні задачі з ускладненнями в постановці. Критерій часу.

4. Метод цілочислового програмування.

Основні поняття. Метод Гоморі. Математична модель задачі цілочисельного програмування. Застосування методу цілочислового програмування та знаходження їх оптимальних розв'язків.

5. Метод динамічного програмування для оптимізації транспортних систем.

Основні поняття. Принцип оптимальності Белмана. Математична модель задачі динамічного програмування. Система рівнянь Белмана. Застосування методу динамічного програмування до розв'язання оптимізації функціонування транспортних систем.

6. Теорія масового обслуговування.

Класифікація систем масового обслуговування. Графи станів системи масового обслуговування. Показники ефективності систем масового обслуговування. Замкнуті системи масового обслуговування. Моделювання системи масового обслуговування. Елементи теорії марківських процесів з дискретними станами. Ланцюги Маркова. Матриця перехідних імовірностей.

Марковські процеси з неперервним часом. Рівняння Колмогорова. Фінальні імовірності. Схема «загибель-розмноження».

Простий потік. Найпростіша СМО. Одноканальна СМО з чергою. Багатоканальна СМО з відмовами. Багатоканальна СМО з обмеженою чергою. Одноканальна СМО без обмежень на чергу. Багатоканальна СМО без обмежень на чергу. Системи масового обслуговування з відмовами та з обмеженою і нескінченною чергою.

7. Сітьове планування і управління комплексами робіт.

Сітьове планування. Елементи теорії графів. Орієнтований та розмічений граф. Особливості методу сітьового планування. Правила побудови сітьових графіків. Поняття події та роботи. Розрахунок параметрів, пошук критичного шляху та оптимізація сітьового графіка (виявлення повного, вільного та незалежного резервів). Оптимізація виконання комплексу робіт.

8. Теорія ігор.

Теорія ігор. Методи розв'язання задач теорії ігор. Антагоністичні ігри з нульовою сумою. Матричні ігри. Поняття про чисті та мішані стратегії. Теорема фон Неймана. Спрощення платіжної матриці гри. Розв'язання ігор 2х2. Графічний спосіб розв'язання ігор. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування.

Література

1. Мироненко В.К. Дослідження операцій в транспортних системах : курс лекцій / В.К. Мироненко, Т.М. Грушевська, О.П. Процик. – Київ : ДУІТ, 2021. – 115 с. https://library.duit.in.ua/media_f/gruhnevcka_lekzii_1.pdf
2. Грушевська Т.М. Дослідження операцій в транспортних системах : методичні вказівки для практичних, розрахунково-графічних, контрольних та самостійних робіт / Т.М. Грушевська. – Київ : ДУІТ, 2021. – 67 с.
3. Козаченко Д.М. Основи дослідження операцій у транспортних системах : приклади та задачі : навчальний посібник для ВНЗ / Д.М. Козаченко, Р.В. Вернигора, В.В. Малашкін ; Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2015. – 277 с.
4. Кунда Н.Т. Дослідження операцій у транспортних системах : навчальний посібник / Н.Т. Кунда. – Київ : Слово, 2008. – 400 с.
5. Taha, H. A. Operations Research: An Introduction. Tenth Edition, Global Edition. University of Arkansas, Fayetteville : Pearson, 2017. – 813 p. URL: <https://zalamsyah.staff.unja.ac.id/wp-content/uploads/sites/286/2019/11/9-Operations-Research-An-Introduction-10th-Ed.-Hamdy-A-Taha.pdf>
6. Кузькін О.Ф. Прикладні задачі дослідження операцій в транспортних системах : навчальний посібник / О.Ф. Кузькін, О.А. Лашених, С.М. Турпак. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2013. – 371 с.
7. Вернигора Р.В. Аналітичні методи дослідження та оптимізації транспортних процесів : методичні вказівки до виконання контрольної роботи № 1

з дисципліни «Дослідження операцій у транспортних системах» / Р.В. Вернигора, Д.М. Козаченко, В.В. Малашкін. – Дніпро : Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна, 2012. – 28 с.

8. Strelko O., Hrushevska T., Gaba V., Toropov B., Bernatskyi A. Use of Field Research and Mathematical Methods for Improving the Organization of Suburban Passenger Transportation // Proceedings of the 2nd International Conference on Smart Technologies in Urban Engineering (STUE 2023), June 8–10, 2023. – Pp. 308–318. DOI: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-46874-2_27

9. Kyrychenko H., Strelko O., Berdnychenko Yu., Hrushevska T., Antonyv O., Bernatskyi A. Development of Interaction Functions of Transport Systems in Serving Railway Customers // Transport Means. – Proceedings of the International Conference, Conference Paper. – 2023, vol. 1, pp. 422–427. (Scopus). <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85177041226&origin=resultslist>

10. Myronenko V., Gaba V., Hrushevska T. Method for calculating the supply of transport and logistics services depending on the demand for freight transportation // MATEC Web of Conferences. – 2024. – Vol. 390, Article 03012. DOI <https://doi.org/10.1051/matecconf/202439003012>.

11. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій / Ю.П. Зайченко. – Київ : ЗАТ «Віпол», 2000. – 688 с.

12. Системологія на транспорті. Дослідження операцій в транспортних системах : у 5 кн. Кн. 3 / Є.В. Гаврилов, М.Ф. Дмитриченко, В. К. Доля [та ін.] ; за ред. М. Ф. Дмитриченка. – Київ : Знання України, 2008. – 360 с.

13. Карагадова О.О. Дослідження операцій / О.О. Карагадова, В.Р. Кігель, В.Д. Рожок. – Київ : ЕКОМЕН, 2007. – 256 с.

14. Офіційний веб-сайт АТ «Укрзалізниця». – Режим доступу: <https://www.uz.gov.ua/>

15. Офіційний сайт Державної служби статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

2. УПРАВЛІННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ

1. Значення транспорту в Україні.

Стисла характеристика усіх видів транспорту в Україні й їхній розвиток у системі народного господарства. Ефективність взаємопогоджуваної роботи транспортної мережі з урахуванням характеру пасажирських і вантажних перевезень.

Роль транспорту в розміщенні продуктивних сил країни. Особливості роботи залізничного транспорту по забезпеченню масових перевезень, безперервності, сталості, універсальності в перевезенні вантажів і пасажирів з урахуванням техніко-економічної ефективності. Взаємопогоджувана робота усіх видів транспорту як основа виконання перевізного процесу.

2. Динаміка розвитку залізничного транспорту.

Соціально-економічні фактори, що визначають розвиток залізничного транспорту. Еволюція розвитку перевезень, динаміка впровадження нової техніки і системи управління Основні переваги здобутки і недоліки в роботі залізниць України (динаміка вантажних і пасажирських перевезень, вантажонапруженість, соціальні фактори).

3. Перспективи розвитку магістрального і промислового залізничного транспорту.

Застосування новітніх досягнень науки і техніки на залізничному транспорті. Управління перевізними процесами із застосуванням автоматики, телемеханіки, електронно-обчислювальної техніки і механізації виробничих процесів. Роль автоматизованих систем управління (АСУ) на залізничному транспорті.

4. Основи управління експлуатаційною роботою перевезень.

Огляд інформації про планування перевезень, з урахуванням терміновості доставки вантажів і пасажирів, їхньої економічної ефективності. Сутність експлуатаційної роботи на залізничному транспорті. Система управління залізничним транспортом. Організаційна структура управління залізничним транспортом. Роль основних служб у забезпеченні перевізного процесу. Значення для працівників транспорту знання і дотримання ПТЕ, Інструкції з руху поїздів і маневровій роботі й Інструкції із сигналізації на залізницях, що забезпечують безпеку руху.

Основні організації вагонопотоків на мережі залізниць; стисла характеристика вантажних поїздів, що формуються. Значення передової технології роботи станцій і роздільних пунктів; графіка руху поїздів.

Основні кількісні і якісні показники експлуатаційної роботи перевезень. Обіг, середньодобовий пробіг, статичне навантаження вагона, продуктивність вагона і локомотива, швидкості руху вантажних поїздів, «робота», середньодобовий пробіг і продуктивність локомотива. Ефективність підвищення норм маси і швидкості руху вантажних поїздів; вплив експлуатаційних показників на продуктивність праці, економіку вантажних перевезень і підвищення ефективності використання основних фондів залізничного транспорту.

Ефективність впровадження прогресивних систем планування й економічного стимулювання передових методів праці на залізничному транспорті.

5. Управління експлуатаційною роботою на станціях.

Значення станцій у системі управління перевізним процесом. Класифікація станцій за їхнім основним призначенням й обсягом роботи. Технічна оснащеність і загальна коротка характеристика роботи станції. Вимоги ПТЕ до споруджень і пристроїв на станціях. Охорона навколишнього середовища.

Структура управління станцією. Основні документи, що регламентують роботу станцій: ПТЕ, інструкція з руху поїздів, інструкція із сигналізації, положення про залізничну станцію, технологічний процес, план формування і графік руху поїздів, техніко-розпорядчий акт станції.

Умови забезпечення безпеки руху й охорони праці на станціях. Значення автоматизації і механізації виробничих процесів в ефективному використанні рухомого складу і всіх пристроїв станції, прискоренні доставки вантажів і пасажирів. Застосування ЕОМ на станціях у системі АСУ. Їхній вплив на підвищення продуктивності праці і рентабельності роботи станцій.

6. Технологія і нормування маневрової роботи.

Значення виконання маневрової роботи в системі управління станцією. Характеристика маневрової роботи. Класифікація й основні способи виконання маневрової роботи. Маневрові засоби, їхні характеристики. Управління маневровою роботою на станціях. Застосування засобів автоматики і телемеханіки в управлінні маневровою роботою. Дотримання вимог ПТЕ при виконанні маневрової роботи.

Основи теорії і практики у виконанні маневрів. Наукові аспекти в розвитку теорії і практики виконання маневрів. Елементи маневрових пересувань. Типи маневрових напів рейсів; фактори, що впливають на їхню тривалість. Технологія виконання маневрів на витяжних коліях. Застосування передових методів у маневровій роботі.

Методика нормування маневрової роботи. Моделювання маневрових процесів з використанням статистичних даних як системи масового обслуговування тягових розрахунків; оптимізація часу на сортування вагонів з розподілом поїзда на частини.

Методи одночасного розформування-формування поїздів на витяжних коліях. Оптимізація часу на формування поїздів. Розрахунок кількості груп формування і тривалості операцій по закінченню формування.

Методика оптимізації типу і потужності маневрових локомотивів для роботи на витяжних коліях в умовах поточної експлуатації і на перспективу.

Методика визначення оптимальної кількості маневрових локомотивів. Продуктивність маневрових локомотивів і шляхи її підвищення. Особливості організації маневрової роботи на під'їзних коліях промислових підприємств. Охорона праці працівників, пов'язаних з маневровою роботою; безпека маневрової роботи. Економіка маневрової роботи.

7. Управління експлуатаційною роботою проміжної станції.

Технічна і виробнича характеристики проміжних станцій. Структура управління такою станцією. Технологічні операції, які виконуються з поїздами і вагонами. Технологічні графіки виконання операцій зі збірними і вивізними поїздами. Визначення оптимального варіанта обслуговування проміжних станцій маневровими локомотивами. Технологія їхньої роботи на проміжних станціях. Ефективність виконання без зупиночних операцій в збірних поїздах.

Дослідження операцій і побудова економіко-математичної моделі при виділенні опорних проміжних станцій з метою концентрації на них вантажних операцій. Технічна оснащеність і технологія роботи на проміжних станціях у цих умовах. Передові прийоми роботи проміжних станцій. Економіка роботи проміжних станцій.

8. Управління експлуатаційною роботою дільничної станції.

Технічна і виробнича характеристики і призначення дільничних станцій. Технічна оснащеність дільничних станцій. Структура управління такою станцією. Типовий технологічний процес дільничних станцій. Основні технічні і комерційні операції, що виконуються на дільничних станціях. Технологія обробки транзитних поїздів, а також поїздів з частковою переробкою (відчепленням і причепленням груп, поїздів зі швидкопсувними вантажами і перевозящих живність). Технологія обслуговування поїздів, прямуючих зі зміною локомотивів і поїзних бригад, або тільки поїзних бригад. Поняття про технологічні лінії на станціях.

Технологія обробки місцевих вагонів і транзитних вагонів, що надходять у переробку. Охорона праці працівників станції. Економіка роботи дільничної станції. Роль дільничної станції в системі АСУ.

9. Управління експлуатаційною роботою сортувальної станції.

Технічна і виробнича характеристики і призначення сортувальних станцій, їхнє розміщення на мережі залізниць. Основні пристрої і технічне оснащення станції. Операції, виконувані на сортувальних станціях. Особливості технології роботи безгіркових і гіркових, одnobічних і двосторонніх сортувальних станцій. Маршрути проходження вагонів у межах станції. Фази обробки вагонопотоків. Технологічно взаємодіючі системи і підсистеми. Технологічні структури і канали сортувальних станцій.

10. Типовий технологічний процес роботи сортувальних станцій, його роль і значення.

Особливості обробки на сортувальних станціях транзитних поїздів, у тому числі групових, прискорених для перевезення швидкопсувних вантажів і інших.

Технологія обробки в парку прибуття поїздів, що надходять у розформування. Автоматизація і механізація опису вагонів прибуваючих поїздів.

Організація роботи сортувальної гірки. Безпека скочування вагонів з гірки. Застосування ЕОМ для автоматизації управління гірковими процесами. Методика розрахунків по визначенню оптимальних типу і потужності гіркового локомотива. Технологічний цикл гірки; розрахунки по визначенню гіркового технологічного інтервалу. Технологічні графіки роботи гірки з одним і двома локомотивами, при одному і двох коліях насуву й осаджуванні вагонів різними засобами. Умови застосування й ефективність паралельного розпуску поїздів з гірки, диференційованих швидкостей і потокового методу розпуску.

Розрахунок перероблювальної спроможності гірок. Техніко-економічні показники роботи гірок. Шляхи підвищення продуктивності гірок. Технологія сполучення розпуску поїздів з формуванням поїздів з гірки. Диспетчерське керівництво розформуванням і формуванням поїздів. Безупинний облік наявності вагонів на сортувальних коліях. Автоматизація обліку вагонопотоків і вагонів на станції по загальній кількості, по коліях, районах і пунктах, стану і призначенню вагонів з метою скорочення часу накопичення вагонів на склади поїздів.

Процес накопичення поїздів, фактори, що впливають на нього, і заходи для його прискорення. Передові методи диспетчерського апарату. Технологія обробки

вагонів у сортувальному парку. Підформування поїздів у процесі накопичення вагонів. Методика розрахунків по вибору способів формування поїздів різних категорій (однотипових, групових, збірних). Оптимальна спеціалізація колій сортувального парку. Закінчення формування поїзда і перестановлення його в парк відправлення. Технологія обробки поїзда в парку відправлення. Технічний огляд і безвідчіпний ремонт вагонів. Операції з поїздами свого формування по відправленню.

Автоматизація управління станційними процесами й операціями на станціях вітчизняних і закордонних залізниць. АСУ сортувальної станції.

11. Технологія роботи СТЦ.

Призначення і розміщення технічних контор і інформаційних центрів на дільничних і сортувальних станціях. Операції, які виконуються технічною конторою. Устаткування технічних контор - застосування механізованої пошти, радіозв'язку, телебачення, дисплейної техніки, телетайпів, фототелеграфу, магнітофонів і обчислювальних машин. Пристрої для прийому документів із прибуваючих поїздів і передача їх у технічну контору. Одержання й обробка натурних листів, складання і пересилання сортувальних листків на станції. Обробка вантажних документів. Автоматизація обробки інформації, що надходить, на поїзди і вагони і передача її іншим станціям, а також в інформаційні й обчислювальні центри. Облік вагонних парків і вагонопотоків. Макети інформації в системі АСУЗТ. Єдина загальносистмова розмітка документів і нумерація вагонного парку як носія системи інформації.

12. Взаємодія в роботі основних елементів станції між собою і з прилеглими ділянками.

Принципи взаємодії основних елементів станції між собою і з прилеглими ділянками. Станція як багатофазова система масового обслуговування. Основні методи розрахунку по забезпеченню взаємодії. Моделювання станційних процесів і аналітичні методи їхніх розрахунків. Мережа систем масового обслуговування, що імітує роботу сортувальної станції. Елементи і показники ефективності функціонування системи масового обслуговування.

Взаємодія в роботі прилеглих ділянок, парку прийому і гірки. Показники взаємодії. Розрахунок часу перебування поїздів у парку прийому. Експлуатаційна надійність роботи парку прийому й умови забезпечення безперешкодного прийому поїздів з ділянок. Вибір оптимальної технології обробки поїздів у парку прийому. Взаємодія процесу накопичення поїздів у сортувальному парку з роботою витяжних колій. Показники взаємодії. Взаємодія в роботі сортувальної гірки і витяжок формування. Умови забезпечення безперешкодного розпуску поїздів з гірки. Розподіл між гіркою і витяжками роботи по закінченню формування поїздів з одночасним визначенням оптимального числа гіркових і маневрових локомотивів, що працюють у хвості сортувального парку. Комплексний вибір оптимального режиму роботи парку прийому, гірки, сортувального парку і витяжок формування.

Взаємодія сортувального парку, парку відправлення і прилеглих ділянок. Показники взаємодії. Розрахунок часу перебування поїздів у парку відправлення. Експлуатаційна надійність роботи парку й умови безперешкодного перестановлення поїздів із сортувального парку і прийому транзитних поїздів. Комплексний вибір оптимального режиму роботи парку відправлення.

13. Технологія роботи з місцевими вагонами.

Особливості організації роботи з місцевими вагонами на сортувальній, дільничній і вантажній станціях у залежності від розташування і спеціалізації вантажних пристроїв. Основні вимоги до технології й операцій, які виконуються з місцевими вагонами, схема просування місцевих вагонів у межах станції, графік операцій з ними. Технологія обробки навантажених і порожніх маршрутів, рефрижераторних поїздів, цистерн, «холодних» поїздів і поїздів, що перевозять живність, що прибувають під вивантаження і навантаження. Заходи щодо збільшення кількості здвоєних операцій. Особливості організації маневрової роботи з місцевими вагонами. Розрахунок норм часу на подачу, збирання, перестановлення, добірку і сортування місцевих вагонів.

Планування й організація подачі і прибирання вагонів на технічних станціях. Побудова економіко-математичної моделі оптимізації, що забезпечує мінімальний прості місцевих вагонів і найкраще використання локомотивів. Умови збільшення продуктивності праці і зниження собівартості перевезень. Принципи розробки графіка подачі-збирання місцевих вагонів. Графік внутрішньостанційної роботи маневрових локомотивів. Передові методи роботи складальників поїздів.

Принципи побудови єдиних технологічних процесів роботи станції примикання і залізничних цехів промислових підприємств, портових і прикордонних станцій. Прогресивні норми часу на виконання окремих операцій. Оптимізація числа пунктів навантаження і вивантаження маршрутів. Умови забезпечення ритмічної роботи станцій примикання, під'їзних колій і прилягаючих ділянок.

Особливості технології роботи вантажної станції, її технічна оснащеність. Основні принципи побудови роботи спеціалізованих вантажних станцій. Технічне оснащення й організація роботи наливних, промивочно-пропарювальних і перевантажувальних станцій. Особливості диспетчерського керівництва роботою з місцевими вагонами.

14. Планування, управління і керівництво роботою станції.

Цілі і задачі оперативного планування роботи станцій. Добове і змінне планування; його призначення, зміст, вихідні дані і методика складання таких планів. Використання інформації про підхід поїздів і прибуття вагонів для складання плану роботи. Прогнозування такої інформації. Планування поїздоутворювання на станціях. Інформаційний зв'язок і інформаційні центри для планування поїзної роботи і керівництва роботою станції. Планування економічних показників.

Періодичне коректування змінного плану в процесі роботи. Плани-завдання по окремих цехах станції і бригадам. Добовий план-графік роботи станції, порядок і методика його побудови. Методика розрахунку норм простою вагонів з розчленовуванням його по елементах. Принципи статистичного моделювання роботи станції з метою розрахунку норм простою вагонів і завантаження її елементів. Складання оперативного плану роботи станції за допомогою електронно-обчислювальних машин. Застосування сіткових графіків для оперативного планування і керівництва роботою станції. Оперативне керівництво роботою станції. Роль і обов'язки станційного диспетчера. Ведення графіка виконаної станційної роботи. Регульовальні заходи станційного диспетчера. Методи інтенсифікації роботи станції. Застосування передових методів праці.

15. Основні показники, облік і аналіз роботи станції.

Кількісні і якісні показники роботи. Методика їхнього розрахунку. Система і форми обліку роботи станцій. Облік окремих операцій. Номерний і без номерний облік простою вагонів. Використання ЕОМ для обліку парків і простою вагонів.

Аналіз роботи, його види і роль в організації виконання плану і технології роботи станції. Оперативний, періодичний і тематичний аналізи, їхнє призначення і принципи виконання. Собівартість переробки вагонів на станціях і основи господарського розрахунку, нормування й оплата праці.

Задачі розробки і впровадження АСУ для станцій і вузлів. Технологічні функції АСУ сортувальних станцій. Інформаційна база і технологічні нормативи. Модель поточного стану об'єктів станції. Оперативне поточне планування роботи станції. Оптимізація станційних процесів. Обробка і складання натурних листів. Автоматизація обліку і звітності.

16. Робота станцій у зимових умовах.

Основні заходи щодо підготовки станцій до зими. План підготовки господарства і кадрів станції до роботи в зимових умовах.

Організація і технологія маневрів узимку. Організація роботи гірок при низькій температурі. Відповідальність працівників різних служб по забезпеченню роботи станцій у зимових умовах. Снігоборотьба на станціях. Оперативний план снігоборотьби і порядок його складання. Черговість очищення від снігу окремих колій, стрілок і парків станцій. Механізація роботи зі снігоборотьби на станціях. Зміна спеціалізації колій для забезпечення очищення і збирання снігу і безперешкодного прийому, відправлення, пропуску поїздів і виконання маневрів. Забезпечення охорони праці на станціях.

17. Управління експлуатаційною роботою залізничних вузлів.

Особливості технології роботи залізничних вузлів при різних умовах їхнього розвитку і характеру виконуваної роботи. Спеціалізація станцій у вузлах і принципи розподілу роботи між ними. Експлуатаційно-економічне порівняння різних способів розподілу транзитної роботи у вузлах. Економіко-математична модель, оптимізуюча розподіл у вузлах сортувальної і вантажної роботи. Основні принципи організації вагонопотоків у вузлах. Схеми раціональних маршрутів проходження вагонопотоків у вузлі. Організація у вузлі відправницьких і

технічних маршрутів. Календарне планування навантаження на станціях вузла. Внутрішньовузловий план формування поїздів, у тому числі передавальних. Структура управління в залізничному вузлі. Економіка роботи вузлів.

18. Організація руху поїздів у вузлі.

Методика розрахунку оптимальних вагових норм, передаточних поїздів у вузлі. Розрахунок розмірів руху передаточних поїздів. Внутрішньовузловий графік руху поїздів і обороту передавальних локомотивів. Оперативне планування і керівництво роботою вузла. Диспетчерський контроль за роботою вузлів. Питання автоматизації управління залізничним вузлом. Інформаційно-планувальна система у вузлах. АСУ залізничних вузлів.

19. Основи управління вагонопотоками.

Сутність управління вагонопотоками на залізницях. Ефективність концентрації сортувальної роботи на залізничних станціях мережі. Основи маршрутизації перевезень. Значення плану формування поїздів. Вимоги, пропоновані до плану формування. Вихідні дані і послідовність складання плану формування. Планові вантажопотоки і розрахунок планових вагонопотоків. Косі таблиці і діаграми, ступінчасті графіки і між дорожні кореспонденції вагонопотоків. Побудова економіко-математичної моделі по оптимізації розподілу вагонопотоків на рівнобіжних ходах. Методи визначення розрахункових вагонопотоків при складанні плану формування поїздів на ЕОМ.

20. Організація вагонопотоків з місць навантаження.

Розробка плану організації вагонопотоків з місць навантаження. Календарне планування навантаження по призначеннях. Види маршрутів з місць навантаження. Передові методи на дорогах по формуванню відправницьких маршрутів. Побудова економіко-математичної моделі, що визначає ефективність маршрутизації вагонопотоків з місць навантаження. Ув'язування плану маршрутизації з навантажувально-вивантажувальними можливостями станцій. Заходи, що підвищують ефективність маршрутизації з місць навантаження; організація маршрутів з різних вантажів, ступенева подача порожніх вагонів для навантаження маршруту, організація ступеневих маршрутів, прямуючих під вивантаження на ряд станцій однієї ділянки. Побудова економіко-математичної моделі ефективності проходження вагонів під вивантаження на станції ділянки. Побудова економіко-математичної моделі, що визначає ефективність організації маршрутних баз у районах навантаження і вивантаження.

21. Розрахунок плану формування однокрупних наскрізних поїздів.

Моделювання процесів на станції по визначенню вагоно-годин і параметра накопичення. Залежність параметра накопичення від переривчастості процесу накопичення поїздів, характеру підведення груп вагонів, величини замикаючих груп і інших факторів.

Економія часу від пропуску вагонів без переробки на технічні станції. Методика визначення вартості переробки вагонів і безвідчипного пропуску локомотивів на довгих ділянках їхнього обертання. Необхідна і достатня умова

виділення струменя вагонопотоку в самостійне призначення. Можлива кількість варіантів плану формування поїздів на напрямку.

Аналітичний метод розрахунку плану формування одно групових наскрізних поїздів. Принципи спільного розрахунку плану формування одно групових наскрізних поїздів і відправницьких маршрутів.

22. План формування групових поїздів.

Види групових поїздів і загальні вимоги до їхньої організації. Критерій техніко-економічної ефективності формування групових поїздів. Розрахунок плану формування групових поїздів різних категорій. Принцип спільного розрахунку плану формування одно групових і групових поїздів. Особливості розрахунку плану формування при переломі вагових норм поїздів.

23. План формування прискорених, порожніх і місцевих поїздів.

Особливості розрахунку плану формування прискорених вантажних поїздів. Види прискорених поїздів. Прямі і групові прискорені поїзди. Додаткові призначення прискорених поїздів, порядок виділення і накопичення для них вагонів, особливості обробки поїздів по шляху проходження.

Розрахунок плану формування порожніх маршрутів. Ступінчастий графік порожніх вагонопотоків. Доцільність виділення маршрутів з вагонів одного роду і змішаних маршрутів з порожніх вагонів різного роду.

Комбіновані поїзди з навантажених і порожніх вагонів. Ефективність виділення дільничних і вивізних поїздів. Сбірно-дільничні поїзди.

24. Перевірка технічної дієздатності оптимального варіанта плану формування поїздів.

Облік технічного оснащення станцій при розробці плану формування. Принципи узгодження сітьового і дорожнього плану формування по сортувальних станціях. Порядок оформлення плану формування поїздів. Експлуатаційні і техніко-економічні показники плану формування.

25. Виконання і коректування плану формування поїздів.

Основні умови забезпечення точного виконання плану формування поїздів. Прогнози вагонопотоків за допомогою математичних методів. Умови і практика оперативного коректування плану формування. Контроль і аналіз виконання плану формування. Перспективи удосконалювання організації вагонопотоків. Основні принципи розробки перспективних схем розміщення сортувальних станцій.

26. Графік руху поїздів, його значення

Значення графіка руху поїздів для роботи залізничного транспорту. Вимоги ПТЕ, пропоновані до графіка. Основні принципи забезпечення безпеки при організації руху поїздів. Класифікація графіків руху поїздів, їхня техніко-економічна характеристика. Теорія графіка, створена вітчизняною наукою. Особливості графіків руху поїздів на закордонних залізницях.

27. Елементи графіка руху поїздів і їхній розрахунок.

Методика визначення часу ходу поїздів по перегонах. Методи розрахунку станційних інтервалів між поїздами в пакеті. Норми стоянок поїздів на станціях.

Норма часу перебування локомотивів у пунктах обороту. Дотримання вимог ПТЕ при розрахунку елементів графіка.

28. Методи і послідовність розрахунків пропускної і провізної спроможності залізничних ліній.

Поняття про пропускну і провізну спроможність лінії. Наявна провізна спроможність, як вираження потужності лінії. Загальні принципи розрахунку наявної пропускної здатності одноколіїної і двоколіїної ліній.

Ідентичні, максимальні й обмежуючі перегони. Період графіка. Пропускна здатність при паралельному непакетному графіку руху поїздів. Вплив неідентичності перегонів на величину інтервалів і стоянок поїздів. Залежність пропускної здатності перегонів від часу ходу по них поїздів і станційних інтервалів. Пропускна здатність при пакетних графіках.

Пропускна здатність при непаралельному графіку руху. Визначення коефіцієнта знімання для різних випадків пропуску пасажирських і прискорених вантажних поїздів на одноколіїній, двоколіїній лініях і на лініях із двоколіїними вставками; фактори, що визначають величину коефіцієнта знімання і заходи для його скорочення.

Провізна спроможність залізничної лінії, методика її визначення. Комплексний розрахунок пропускної здатності залізниць.

Принципи розрахунку пропускної здатності залізниць за кордоном. Перспективи розвитку розрахунків пропускної і провізної спроможності з застосуванням електронно-обчислювальних машин.

29. Швидкості руху поїздів і фактори, що їх визначають.

Поняття про маршрутну, дільничну, технічну і ходову швидкості руху і порядок їхнього визначення. Значення дільничної швидкості як найважливішого техніко-економічного показника експлуатаційної роботи. Вплив числа пасажирських поїздів, їхнього розташування на графіку і співвідношення швидкостей вантажних і пасажирських поїздів на дільничну швидкість вантажних поїздів. Коефіцієнт дільничної швидкості. Резерви збільшення дільничної швидкості. Аналітичний його розрахунок при непакетних і пакетних графіках. Кількість обгонів вантажних поїздів пасажирськими. Кількість взаємних схрещень вантажних поїздів пасажирськими. Кількість взаємних схрещень вантажних поїздів і схрещень поїздів вантажних з пасажирськими на одноколіїній ділянці. Визначення середніх стоянок вантажного поїзда під обгоном і схрещенням. Визначення дільничної швидкості при пакетному графіку.

30. Управління місцевою роботою на ділянках залізниць.

Визначення розміру місцевої роботи на ділянках з навантаженими і порожніми вагонами. Варіанти обслуговування місцевої роботи на ділянках. Збірні, вивізні поїзди і диспетчерські локомотиви. Визначення необхідного числа і виду збірних і інших поїздів, що обслуговують місцеву роботу. Графік ефективного управління місцевою роботою на ділянці і його техніко-економічне обґрунтування, вибір ефективного варіанта прокладки дільничних і збірних поїздів на всьому протязі ділянок обертання локомотивів, дотримання

встановленого режиму праці і відпочинку локомотивних і поїзних бригад, що обслуговують збірні поїзди. Тягове обслуговування місцевої роботи на електрифікованих лініях. Планування розвозу місцевого вантажу на напрямку. Інформаційно-планувальна система про місцеві вагонопотоки на ділянках і напрямках у цілому.

31. Методика складання графіка руху поїздів.

Вихідні дані і порядок складання графіка руху поїздів. Методика складання графіка. Визначення розмірів пасажирського і вантажного руху. Проектна схема графіка руху поїздів і роботи локомотивів на напрямку. Прокладка на графіку пасажирських і вантажних поїздів. Ув'язування графіка руху з технологічним процесом роботи сортувальних і вантажних станцій. Варіантні графіки руху. Надання в графіках «вікон» для шляхових і інших робіт і розрахунків оптимальної тривалості «вікна». Особливості розробки графіка руху поїздів на електрифікованих лініях. Принципи побудови графіка руху на ділянках із двоколійними вставками. Принципи складання графіка руху поїздів і використання локомотивів. Розклад руху поїздів. Облік виконання графіка руху пасажирських і вантажних поїздів. Методи й алгоритми складання графіків руху поїздів і обліку показників його виконання на ЕОМ. Використання графіків руху поїздів, розроблених на ЕОМ, для розрахунку пропускної здатності і нормування експлуатаційної роботи.

32. Організація тягового обслуговування поїздів.

Організація обслуговування поїздів локомотивами в сучасних умовах. Ділянки і полігони обертання локомотивів, пункти їхнього екіпірування і технічного огляду, пункти зміни бригад. Технологічні норми на операції з локомотивами. Вплив нерівномірності руху поїздів на використання локомотивів. Розрахунок часу перебування локомотива в пункті обороту. Принцип розрахунку оптимальної довжини ділянок обертання локомотивів. Ув'язування графіка руху поїздів і обороту локомотивів. Визначення потрібної кількості локомотивів на задані розміри руху. Облік і утримання резерву локомотивів.

33. Керівництво рухом поїздів.

Диспетчерське керівництво рухом поїздів і його різновид. Принципи розподілу напрямку на диспетчерські дільниці. Диспетчерський зв'язок. Організація праці поїзного диспетчера. Графік виконаного руху, його експлуатаційні показники.

Робота поїзного диспетчера. Регулювання руху поїздів на ділянці, керівництво місцевою роботою. Роль диспетчера в забезпеченні безпеки руху. Особливості роботи диспетчера на ділянці, обладнаній диспетчерською централізацією і на електрифікованих лініях. Робота локомотивного диспетчера. Застосування дисплейної техніки поїзними диспетчерами. Робота чергового по полігону. Досвід закордонних залізниць у диспетчерському керуванні рухом поїздів.

Автоматизація керівництва рухом поїздів. Шляхи підвищення ефективності роботи диспетчерського апарату в управлінні рухом поїздів.

34. Посилення пропускної і провізної спроможності залізничних ліній

Виявлення вузьких місць і способи їхнього усунення. Зіставлення наявної і потрібної пропускної здатності. Резерви пропускної здатності за умовами забезпечення надійності експлуатації лінії і резерву провізної спроможності за умовами сезонної і місячної нерівномірності вантажопотоків. Надійність технічних засобів, вплив на рівень використання пропускної здатності ліній.

35. Вибір способів посилення пропускної і провізної спроможності лінії.

Класифікація заходів щодо посилення пропускної і провізної спроможності лінії в поїздах при незмінних вагових нормах. Заходи, спрямовані на збільшення маси поїздів. Комбіновані заходи, що збільшують масу поїзда і розміри руху. Організаційно-технічні і реконструктивні Заходи посилення потужності лінії. Основні напрямки по посиленню потужності залізничних ліній. Експлуатаційні вимоги до технічних засобів залізниць. Техніко-економічне обґрунтування вибору способів збільшення пропускної і провізної спроможностей.

36. Заходи, пов'язані зі збільшенням маси вантажних поїздів.

Взаємозв'язок між масою поїзда і провізною спроможністю лінії. Підвищення маси вантажних поїздів введенням більш потужних локомотивів. Ефективність введення підштовхування і кратної тяги. Вибір оптимальної маси вантажних поїздів і типу локомотива при заданому виді тяги без реконструктивних заходів. Ефективність зниження основного опору руху, поліпшення використання вантажопідйомності вагонів. Уніфікація норм маси поїздів на цілих напрямках по довжині станційних колій і по потужності тягових засобів.

Розрахунки, зв'язані з визначенням оптимальної маси вантажних поїздів і довжини станційних колій на перспективу. Експлуатаційні вимоги до необхідної потужності тяги.

37. Заходи, пов'язані зі збільшенням розмірів руху.

Основні заходи щодо підвищення пропускної здатності залізниць у поїздах і їхній експлуатаційно-економічній ефективності. Взаємозв'язок ходової швидкості руху поїздів із пропускнуою здатністю лінії. Техніко-економічна ефективність збільшення ходової швидкості поїздів на робочих, неробочих, частинах профілю колії і всьому напрямку. Розрахунок оптимальних ходових швидкостей вантажних поїздів на перспективу. Скорочення перегонів: влаштування колійних постів і роз'їздів. Двоколійні вставки, безупинне схрещення й обгін поїздів. Розміщення двоколійних вставок. Введення більш досконалих пристроїв автоматики і телемеханіки.

Зменшення зйому вантажних поїздів поїздами термінового оберту. Інші колії і багатоколійні лінії. Ефективність з'єднаних поїздів і сфери їхнього застосування. Посилення пропускної здатності електрифікованих ділянок. Заходи короткочасного форсування пропускної здатності. Комплексне посилення пропускної і провізної спроможності лінії.

38. Оптимальна етапність посилення потужності ліній.

Можлива черговість здійснення заходів поступового нарощування потужності одноколійних і двоколійних ліній і визначальні її фактори. Методика визначення оптимальної, за техніко-економічними показниками, етапності посилення потужності ліній, послідовність і найоптимальніші терміни здійснення окремих заходів. Сфери вигідності різного сполучення заходів етапного посилення потужності одноколійних і двоколійних ліній. Експлуатаційні вимоги до системи заходів етапного посилення провізної спроможності ліній і окремих заходів. Сфери оптимального рівня завантаження одноколійних і двоколійних ліній. Перспективи збільшення провізної спроможності залізничних ліній. Ефективність нових розвантажувальних ліній.

Література

1. Чернецька-Білецька Н.Б. Технологія та управління роботою залізничних станцій : навчальний посібник / уклад.: Н.Б. Чернецька-Білецька, Є.В. Михайлов, С.О. Семенов. – Сєверодонецьк : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 292 с. : табл. 21, іл. 76, бібліогр.: 56 назв. DOI: [https://doi.org/10.33216/TutorialSNU\(978-617-11-0152-4\)-2019-292](https://doi.org/10.33216/TutorialSNU(978-617-11-0152-4)-2019-292).
2. Довганюк С.С. Залізничні станції України : у 3 кн. Кн. 2 : організація роботи : навчальний посібник / С.С. Довганюк, Д.В. Зеркалов ; за ред. Д.В. Зеркалова. – Київ : Основа, 2009. – 253 с.
3. Загальне положення про залізничну станцію (ЦД-0054), затверджене наказом Укрзалізниці 30.12.2004 р., № 1041-ЦЗ.
4. Інструкція з сигналізації на залізницях України (ЦШ-0001). Затв. наказом Міністерства транспорту та зв'язку України 23.06.2008 р., № 747.
5. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України (ЦД-0058). Затв. наказом Міністерства транспорту та зв'язку України 31.08.2005 р., № 507.
6. Інструкція по складанню технічно-розпорядчих актів станцій (ЦД-0002). Затв. наказом Укрзалізниці від 30.04.1996 р., № 91/Ц.
7. Інструкція зі складання технічно-розпорядчих актів станцій (ЦД-0059). Затв. наказом Укрзалізниці 22.12.2005 р., № 428-Ц.
8. Інструкція з оперативного планування поїзної і вантажної роботи на залізницях України (ЦД-0052). Затв. наказом Укрзалізниці 15.12.2004р., № 969-ЦЗ.
9. Інструкція для обліку простою вантажних вагонів на станціях. Форма ДО-6 (ЦД-ЦЧУ-0028). Затв. наказом Укрзалізниці 10.03.2000 р., №4-ЦЗМ.
10. Методичні рекомендації начальнику станції щодо організації перевізного процесу (ЦД-0077). Затв. наказом Укрзалізниці 17.12.2008 р., № 543-Ц.
11. Методичні рекомендації щодо складання інструкцій з охорони праці для працівників господарства перевезень, які виконують маневрову та поїзну роботу (ЦД-0075). Затв. наказом Укрзалізниці 25.09.2008 р., № 415-Ц.

12. Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті. Затв. наказом Укрзалізниці 25.03.2003 р., № 072-ЦЗ.

13. Регламент і послідовність виконання операцій по закріпленню рухомого складу на станційних коліях (ЦД-0009). Затв. наказом Укрзалізниці від 15.05.97р., №115-Ц.

14. Основні положення по попередженню випадків самовільного виходу вагонів (ЦД-0008). Затв. наказом Укрзалізниці від 15.05.97р., №115-Ц.

15. Показники роботи для віднесення залізниць, відділків залізниць та інших підрозділів до груп (класів) по оплаті праці їх керівників". Затв. наказом Укрзалізниці від 30.06.1995р., № ЦЗЕ-831.

3. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

1. Функції транспортної інфраструктури. Загальна характеристика транспортно-дорожнього комплексу України.

Функції транспортної інфраструктури. Місце і значення транспортної інфраструктури в перевізному процесі перевезення пасажирів і вантажів. Основні поняття і визначення. Роль транспорту в економіці країни.

Загальна характеристика транспортно-дорожнього комплексу України. Складові інфраструктури транспортних об'єктів локальних і лінійних залізничного транспорту. Залежність потужності транспортної інфраструктури (пропускної і переробної спроможностей) від зростаючих потреб суспільств.

2. Місце транспортної інфраструктури в системі Держава – оператори перевезень – власники інфраструктури – споживач. Складові залізничної транспортної інфраструктури за господарствами.

Взаємодія учасників транспортного ринку: Держава – оператори перевезень – володільці інфраструктури – споживач. Базові функції, інтереси і цілі учасників транспортного ринку з позицій використання інфраструктури. Державне регулювання розвитку транспортної інфраструктури (ДБН, стандарти). Види та зміст проєктної документації розвитку транспортної інфраструктури. Основні постулати стосовно транспортної інфраструктури.

Лінійні та локальні об'єкти залізничної транспортної інфраструктури за господарствами: ПЧ, ШЧ, ЕЧ, В, Т, Д, М, Л – склад та загальна характеристика.

Державні програми розвитку транспортно-дорожнього комплексу України. Шляхи підвищення ефективності використання залізничної транспортної інфраструктури.

3. Загальна характеристика інфраструктури за видами транспорту. Поняття «Універсальний дизайн».

Загальна характеристика інфраструктури за видами транспорту: автомобільний, внутрішні водні шляхи, морські порти, аеропорти. Розгорнута характеристика сучасного стану інфраструктури залізничного транспорту за

господарствами. Значення інвестицій в розвиток транспортної інфраструктури. Поняття «Універсальний дизайн».

4. Аналіз та оцінка технічного та технологічного стану інфраструктури залізничного транспорту. Аналіз інфраструктурних транспортних проєктів. Дослідження значення та ефективності інвестицій в транспортну інфраструктуру.

Мета та способи дослідження транспортної інфраструктури. Аналіз витрат на утримання інфраструктури залізничного транспорту. Аналіз ефективності використання інфраструктури залізничного транспорту в порівнянні з розвиненими країнами. Специфічні особливості вибору критеріїв ефективності використання транспортної інфраструктури.

Призначення проєктної документації, її види, склад, погодження; види проєктів. Складові аналізу інфраструктурних транспортних проєктів. Основні поняття про аналіз вигід і витрат (АВВ).

5. Загальні відомості про залізничні станції та вузли.

Загальні відомості про залізничні станції та вузли, їх народногосподарське значення. Основні етапи розвитку станцій та вузлів у загальному зв'язку з розвитком залізничного транспорту. Загальна характеристика сучасного стану станцій та вузлів України

Класифікація роздільних пунктів, станційні колії та їх з'єднання. Класифікація роздільних пунктів. Загальна характеристика окремих видів станцій. Характеристика комплексу пристроїв, що розташовуються на станціях та вузлах.

Станційні колії, їх класифікація. Габарити та відстані між осями суміжних колій. З'єднання колій. Основні види стрілочних переводів. Особливості конструкцій вітчизняних та закордонних стрілочних переводів.

6. Взаємне розміщення стрілочних переводів, граничних стовпчиків та вхідних сигналів в основних випадках

Взаємне розміщення стрілочних переводів при проєктуванні станцій та розрахунок мінімальних відстаней між ними. Примикання колій. З'їзди між паралельними коліями. Види і розрахунки стрілочних вулиць, їх порівняльна характеристика та застосування в різних умовах. Розрахунки паралельного зміщення колій.

Розміщення граничних стовпчиків та вхідних сигналів в основних випадках. Повна та корисна довжина станційних колій. Парки колій, їх значення та основні форми. Основні поняття щодо горловин станцій. Нумерація станційних колій та стрілочних переводів

Загальні вимоги до розміщення станційних колій у профілі. Основні випадки розміщення колій у плані. Особливості проєктування земляного полотна і водовідвідних пристроїв на станціях. Поперечні профілі земляного полотна.

7. Роз'їзди, обгінні пункти.

Роз'їзди та обгінні пункти. Призначення роз'їздів, їх основні види та схеми. Застосування стрілочних переводів пологих марок. Етапність розвитку роз'їздів.

Довжина площадок роз'їздів залежно від стандартної корисної довжини приймально-відправних колій.

Техніко-економічне обґрунтування вибору типу роз'їздів в залежності від категорії і профілю лінії у місцевих умовах. Заходи по забезпеченню безпеки руху на роз'їздах. Розміщення будівель та споруд. Призначення обгінних пунктів. Схеми обгінних пунктів і умови їх застосування.

8. Проміжні станції.

Призначення проміжних станцій, основні операції і пристрої: умови розміщення проміжних станцій на нових та існуючих лініях. Роль опорних станцій.

Основні типи і схеми проміжних станцій. Переваги та недоліки, умови застосування окремих типів та схем проміжних станцій. Техніко-економічне обґрунтування та вибір схеми.

9. Пасажирські та вантажні пристрої на проміжних станціях.

Службові та технічні споруди, пристрої водопостачання, зв'язку, СЦБ та інші на проміжних станціях.

Службові та технічні споруди, пристрої водопостачання, зв'язку, СЦБ та інші на проміжних станціях.

10. Дільничні станції.

Призначення, робота та комплекс пристроїв на дільничних станціях. Призначення та розташування дільничних станцій на мережі залізниць. Класифікація дільничних станцій. Комплекс пристроїв та вимоги до їх розташування. Характеристика вагонопотоків та поїздопотоків дільничних станцій.

Схеми дільничних станцій. Основні схеми невузлових дільничних станцій. Схеми вузлових дільничних станцій. Станції стикування дільниць з різними системами струму.

11. Пристрої для виконання пасажирських та вантажних операцій.

Пристрої для виконання пасажирських операцій. Складові комплексу пасажирських пристроїв. Колії для пасажирського руху. Пасажирські будівлі, платформи та переходи, привокзальні площі.

Пристрої для вантажних операцій. Вантажні пристрої та їх розташування. Схеми вантажних районів.

Колійні пристрої для вантажного руху. Приймально-відправні колії та розрахунок їх кількості. Сортувальні і витяжні колії та їх розрахунок. Ходові колії дільничних станцій.

12. Локомотивне та вагонне господарства.

Загальна характеристика локомотивного господарства. Система обслуговування поїздів локомотивами. Екіпірувальні пристрої для електровозів і тепловозів. Пристрої для ремонту локомотивів. Планування території локомотивного господарства. Види пристроїв вагонного господарства та їх розташування.

Інші види господарств на дільничних станціях.

13. Сортувальні станції.

Призначення та основні схеми сортувальних станцій. Призначення та робота сортувальних станцій. Класифікація сортувальних станцій. Принципи розташування сортувальних станцій на мережі залізниць. Сортувальні пристрої. Призначення, класифікація. Розрахунок потужності сортувальних пристроїв.

Схеми односторонніх сортувальних станцій. Схеми двосторонніх сортувальних станцій. Розташування головних колій. Промислові та портові сортувальні станції. Загальний порядок проектування сортувальних станцій. Вибір типу і схеми сортувальної станції. Розрахунок колійного розвитку сортувальної станції. Конструкції горловин парків сортувальних станцій. Примикання під'їзних колій. Розташування службово-технічних будівель та пристроїв. Розвиток сортувальних станцій та основні напрямки їх перебудови. Перспективи розвитку та технічного оснащення сортувальних станцій в Україні і за кордоном.

14. Основні пристрої на сортувальних станціях.

Позначення та скорочення. Класифікація та характеристика сортувальних пристроїв. Вимоги до проектування сортувальних гірок. Проектування плану гіркових горловин. Проектування поздовжнього профілю сортувальних гірок. Основи динаміки скочування вагонів з гірок. Розрахунок питомої роботи сил опору. Комплексне проектування висоти і поздовжнього профілю сортувальної гірки. Види та розрахунок потужності засобів на гірці. Технічне оснащення сортувальних гірок. Переробна спроможність сортувальних гірок.

15. Пасажирські та пасажирські технічні станції. Вантажні станції.

Призначення, класифікація і комплекс пристроїв пасажирських станцій. Основні схеми пасажирських станцій та їх пристрої. Розрахунок колійного розвитку пасажирських станцій. Зонні станції і пункти зупинки приміських поїздів. Призначення, класифікація і комплекс пристроїв на технічних пасажирських станціях. Схеми пасажирських технічних станцій. Розрахунок колійного розвитку пасажирських технічних станцій. Взаємне розташування пасажирських та пасажирських технічних станцій. Проектування пристроїв для обслуговування пасажирів на пасажирських станціях. Вокзали та привокзальні площі. Пасажирські платформи та переходи. Перспективи розвитку пасажирських та пасажирських технічних станцій.

Вантажні станції загального користування. Призначення та основні пристрої вантажних станцій. Основні схеми вантажних станцій загального користування. Розрахунок кількості колій. Спеціалізовані вантажні пристрої та станції незагального користування. Основні види та призначення спеціалізованих вантажних пристроїв. Схеми станцій незагального користування. Портові станції та пристрої у портах. Поромні переправи. Перевантажувальні станції.

16. Залізничні вузли

Загальні поняття та класифікація залізничних вузлів. Поїздо- та вагонопотоки у вузлі. Основні пристрої та принципи їх розміщення у вузлах. Основні схеми залізничних вузлів. Залізничні вузли промислових районів. Залізничні вузли великих міст. Розвиток залізничних вузлів. Розв'язки,

з'єднувальні колії та обходи вузлів. Призначення та види розв'язок. Розв'язки підходів в одному рівні. Розв'язки підходів в різних рівнях. З'єднувальні колії та обходи вузлів. Спеціалізація станцій у вузлі. Розміщення сортувальних станцій та розподіл роботи між ними.

Література

1. Статут залізниць України. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 25.12.2002 р., № 1973. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF>.
2. ДБН В.2.3–19–2018. Норми проектування. Залізничні колії 1520 мм / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 126 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=80894
3. ДСТУ Б В.2.3-29:2011 Габарити наближення будівель і рухомого складу залізниць колії 1520 (1524) мм. – Київ : Мінрегіон України, 2011. – 31 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=28010
4. Залізничні станції та вузли : навчальний посібник / І.В. Берестов, Г.В. Шаповал, М.Ю. Куценко, М.В. Баздир [та ін.] ; за ред. І.В. Берестова. – Харків : Райдер, 2012. – 464 с.
5. Торопов Б.І. Словник основних транспортних та суміжних термінів / уклад. Б.І. Торопов. – Київ : Державний економіко-технологічний університет транспорту, НВО ГППРОТРАНС, 2013. – 200 с.
6. Торопов Б.І. Принципи та вимоги розташування основних технологічних будівель і пристроїв на залізничних станціях : інструктивно-методичні матеріали для самостійної роботи, курсового проектування та виконання кваліфікаційних робіт з дисципліни «Залізничні станції та вузли» для студентів денної та заочної форм навчання галузі знань 27 «Транспорт» спеціальності 275 Транспортні технології (залізничний транспорт) ОПП «Транспортні технології (на залізничному транспорті)» / Б.І. Торопов, Г.С. Васілова. – Київ : ДУІТ, 2022. – 43 с.
7. Торопов Б.І. Методичні вказівки до практичних та самостійних робіт з дисципліни «Залізничні станції та вузли» / Б.І. Торопов, О.Г. Юрченко, Г.С. Васілова, М.В. Рудюк. – Київ : ДУІТ, 2021. – 71 с.
8. Торопов Б.І. Транспортна інфраструктура : методичні вказівки до практичних та самостійних робіт з дисципліни «Транспортна інфраструктура» / Б.І. Торопов, Г.С. Васілова. – Київ : ДУІТ, 2021. – 27 с.
9. Strelko O., Yurchenko O., Vasilova H., Rudiuk M. Theoretical Prerequisites for the Development of Multimodal Transport-Logistic Technologies in Cooperation With Ten-T Network // Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds). Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering — 2021. ICTM 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 367. — Cham: Springer, 2021. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-030-94259-5_80

10. Торопов Б.І. Використання системного аналізу для вдосконалення технології роботи і технічного оснащення залізничних вузлів / Б.І. Торопов, О.Г. Стрелко, Т.М. Грушевська, Г.С. Васілова, Ю.Ю. Лигун // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. – 2023. – Том 34 (73), № 3. – С. 150–156. DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.3.2/26>

4. КОМЕРЦІЙНА ТА ВАНТАЖНА РОБОТА НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

1. Зміст та сучасний стан комерційної та вантажної роботи залізничного транспорту України.

Комерційна робота, вантажна робота, комерційна експлуатація залізничного транспорту. Сучасний стан вантажних перевезень та комерційної експлуатації залізничного транспорту України. Завдання залізниць в процесі євроінтеграції України.

2. Суміжні галузі знань та діяльності, пов'язані з комерційною та вантажною роботою залізничного транспорту.

Управління ланцюгами постачань. Транспортна логістика. Транспортні засоби для вантажних перевезень та організація їх роботи. Мультимодальні перевезення. Економіка транспорту. Транспортне право .

3. Комерційна та вантажна робота в процесі доставки вантажів залізничним транспортом.

Перевезення і доставка вантажів. Початкові та кінцеві операції перевізного процесу і операції руху на залізничному транспорті. Договірна робота з вантажовласниками, власниками під'їзних колій, перевізниками та експедиторами. Планування, облік виконання плану перевезень вантажів. Організація приймання та видачі вантажів. Умови перевезення вантажів. Укладання та зміна договору залізничного перевезення (переадресування). Розрахунки за перевезення та пов'язані з ними послуги. Вантажні операції.

4. Комерційна та вантажна робота і конкурентоспроможність залізниць України на транспортному ринку.

Структура управління комерційною та вантажною роботою на залізничному транспорті України. Функції структурних підрозділів комерційної та вантажної роботи і відповідних посадових осіб управління даною вертикаллю АТ «Укрзалізниця». Організація продажу послуг перевезення вантажів автомобільним транспортом. Організація продажу послуг перевезення вантажів залізничним транспортом країн ЄС.

5. Нормативно-правова база комерційної та вантажної роботи залізничного транспорту України.

Закон України «Про залізничний транспорт» (чинна редакція та законопроект). Статут залізниць України. Правила перевезення вантажів (у різних видах сполучень). Інструкції.

6. Ефективність комерційної експлуатації вагонного парку, вантажного та вагового господарства залізниць.

Статичне навантаження вагона. Динамічне навантаження вагона. Чинники, що впливають на статичне навантаження та порожній пробіг вагона. Продуктивність вантажного вагона. Вимоги до вантажного та вагового господарства залізниць. Інструкція про порядок застосування засобів ваговимірювальної техніки на залізничному транспорті. Вантажні фронти. Переробна спроможність вантажного фронту

7. Взаємодія під'їзних колій підприємств та станцій примикання залізниць.

Основні вантажоутворювальні галузі економіки та їх значення для комерційної експлуатації залізниць. Правила обслуговування залізничних під'їзних колій. Договір про експлуатацію під'їзної колії. Договір про подачу та забирання вагонів. Підприємства промислового залізничного транспорту.

8. Єдиний технологічний процес взаємодії під'їзних колій і станцій примикання. Ефективність організації взаємодії залізниць та під'їзних колій підприємств на основі ЄТП. Методики розробки ЄТП та розрахунків основних показників щодо взаємодії під'їзних колій і станцій примикання.

9. Перевезення вантажів підприємств гірничо-металургійного комплексу, інших галузей промисловості та їх взаємодії з залізницями.

Залізнична сировина. Кам'яне вугілля. Продукція промисловості будівельних матеріалів. Продукція нафтопереробної, хімічної та харчової промисловості. Особливості документального оформлення перевезень вантажів даної групи.

10. Перевезення зернових вантажів та взаємодія підприємств агропромислового комплексу з залізницями.

Особливості організації перевезень зернових вантажів. Вагони і контейнери для перевезення зерна. Взаємодія залізниць з зерновими елеваторами і терміналами. Особливості документального оформлення перевезень вантажів даної групи.

11. Перевезення вантажів в контейнерах, комбінованим, інтермодальним та мультимодальним транспортом.

Характеристики контейнерів і вагонів для їх перевезення. Правила перевезення вантажів в контейнерах. Контейнерні поїзди. Контейнерні поїзди. Поняття про інтермодальні та мультимодальні перевезення вантажів. Термінали комбінованих перевезень. Правила перевезення вантажів у прямому змішаному залізнично-водному сполученні.

12. Умови перевезень негабаритних та великовагових вантажів.

Габарити навантаження. Поняття та визначення виду та ступеня негабаритності. Визначення розрахункової негабаритності. Інструкція з перевезення негабаритних і великовагових вантажів залізницями України. Рухомий склад для перевезення негабаритних і великовагових вантажів. Організація перевезень вантажів, не передбачених Технічними умовами навантаження і кріплення.

13. Міжнародні організації та угоди в перевезеннях вантажів залізничним транспортом.

Міжнародні організації транспорту, в яких бере участь залізничний транспорт України. Залізничне транспортне право COTIF-CIM. Залізничне транспортне право СМГС. Уніфікована залізнична накладна CIM-SMGS. Напрямки вдосконалення комерційної та вантажної роботи в процесі інтеграції залізниць України в транспортний простір ЄС.

14. Перевезення експортних, імпортних і транзитних вантажів за участю портів та іноземних залізниць.

Значення міжнародних перевезень вантажів для залізничного транспорту, обороноздатності та економіки України. Портові та поромні залізничні станції, технологія та організація комерційної та вантажної роботи. Залізничні прикордонні переходи – перевантажувальні та передавальні станції вантажних перевезень в міжнародному сполученні, технологія та організація комерційної та вантажної роботи. Основи організації митного контролю при вантажних перевезеннях.

15. Внутрішньодержавні та міжнародні транзитні тарифи на перевезення вантажів залізницями України.

Збірник тарифів на перевезення вантажів у межах України та пов'язані з ними послуги. Коефіцієнти до Збірника тарифів. Основні положення нормативного і тарифного регулювання міжнародних транзитних перевезень вантажів. Тарифні системи залізниць країн ЄС. Напрямки вдосконалення тарифної політики залізничного транспорту України з урахуванням *Acquis communautaire*.

16. Основні положення відповідальності залізниць, вантажовідправників і вантажоодержувачів при перевезенні вантажів.

Нормативні документи, які регламентують відповідальність причетних сторін при перевезенні вантажів. Відповідальність залізниць, вантажовідправників і вантажоодержувачів при перевезенні вантажів у внутрішньодержавному сполученні. Відповідальність залізниць, вантажовідправників і вантажоодержувачів при перевезенні міжнародних вантажів. Актово-претензійна робота.

Література

1. Статут залізниць України : затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 25.12.2002 № 1973. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF>
2. Про транспорт : Закон України від 10.11.1994 № 232/94-ВР : станом на 28 квітня 2023 р. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/232/94-vp#Text>
3. Про залізничний транспорт : закон України від 04 липня 1996 р. № 273/96-ВР // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1996. – № 40. – С. 183.

4. Про транзит вантажів : Закон України від 20.10.1999 № 1172-XIV : станом на 1 січня 2022 р. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1172-14#Text>

5. Цивільний кодекс України : прийнятий Верховною Радою України 16.01.2003 р. (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 40–44). – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=435-15>

6. Про приєднання України до Конвенції про міжнародні залізничні перевезення (КОТІФ) : Закон України від 05.06.2003 № 943-IV. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/943-15#Text>

7. Про затвердження Порядку і Правил проведення обов'язкового страхування відповідальності суб'єктів перевезення небезпечних вантажів на випадок настання негативних наслідків під час перевезення небезпечних вантажів : постанова Кабінету Міністрів України від 01.06.2002 № 733. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/733-2002-%D0%BF>

8. Цивільний кодекс України : кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV : станом на 3 вересня 2023 р. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text>

9. Габа В.В. Залізничні вантажні перевезення : навчальний посібник / В.В. Габа, В.К. Мироненко, В.І. Мацюк, Л.М. Петренко. – Київ : ДЕТУТ, 2015. – 248 с.

10. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України : част. 1 та 2 / наказ Міністерства транспорту України від 09.12.2002 № 873.

11. Єдина тарифно-статистична номенклатура вантажів (ЕТСНВ). – 2000.

12. Нормативно-правова база вантажних перевезень залізничним транспортом [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/

14. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги та коефіцієнти, що застосовуються до Збірника тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги (Тарифне керівництво № 1) : наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 26.03.2009 № 317. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0340-09#Text>

5. ЗЕМЛЯНЕ ПОЛОТНО ЗАЛІЗНИЦЬ

1. Конструкція земляного полотна, ґрунти, поперечні профілі. Хвильова дія.

Конструкція земляного полотна, вимоги до нього. Норми проєктування земляного полотна. Основні розрахункові характеристики ґрунтів. Види, класифікація та особливості ґрунтів земляного полотна. Різновиди та характеристики поперечних профілів земляного полотна. Земляне полотно на станціях.

Вибір розмірних параметрів при проєктуванні земляного полотна. Визначення параметрів хвильової дії при проєктуванні земляного полотна. Оцінка

конфігурації берегової межі. Визначення розрахункових параметрів хвильової дії в глибоководній зоні при складній конфігурації берегової межі. Визначення висоти накочування та набігання хвилі на укіс.

2. Напружений стан земляного полотна. Методи визначення потрібної щільності ґрунтів у тілі насипів.

Особливості передачі зовнішніх навантажень на основну площадку земляного полотна. Визначення напруг від смугових навантажень, прикладених до пружного напівпростору. Напруги від власної ваги ґрунту. Напруги в основі насипу. Напруги в основі виїмки.

Методи розрахунку щільності ґрунту. Основні теоретичні положення при розрахунках щільності ґрунтів. Методика розрахунку необхідної щільності ґрунтів у тілі насипу як функції діючих стискаючих напруг.

3. Методи оцінки стійкості ґрунтових укосів земляного полотна.

Історичні відомості про стійкість укосів та схилів. Оцінювання стійкості укосів. Загальний і частковий випадки розрахунку стійкості. Вплив води на стійкість укосів та схилів. Вихідні положення при проєктуванні індивідуального поперечного профілю високого підтоплюваного насипу із забезпеченням необхідної стійкості. Порядок проєктування стійких укосів. Методика розрахунку коефіцієнта стійкості. Проєктування стійких укосів виїмки.

4. Оцінка напружено-деформованого стану в основі виїмки. Методи визначення осадок основ насипів і основних площадок виїмок.

Розрахунок осадок основи насипу способом пошарового додавання осадок. Розрахунок осадок основної площадки земляного полотна насипів та виїмок. Визначення величини запасу на осадку і збільшення ширини основної площадки насипу. Забезпечення стабільності земляного полотна.

5. Регулювання поверхневого стоку води. Гідравлічні параметри водовідвідних каналів.

Види водозбірно-водовідвідних споруд. Основи проєктування водовідвідних каналів. Методи гідравлічного розрахунку каналів.

Класифікація заходів для захисту земляного полотна від несприятливих природних впливів. Підтримуючі та армоґрунтові споруди. Меліорація ґрунтів. Утримання і ремонт земляного полотна.

6. Захист земляного полотна від несприятливого впливу підземних вод.

Вплив підземних вод на ґрунти. Класифікація дренажів. Конструкція дренажів і сфери застосування. Проєктування горизонтальних трубчастих дренажів траншейного типу. Визначення показників технічної ефективності дренажів. Визначення необхідної глибини закладання дренажу і ширини дренажної траншеї. Визначення термінів осушення ґрунту дренажем. Техніко-економічне обґрунтування вибору конструкції дренажу. Визначення витрат води, що надходять у дренаж. Підбір перетину дренажних труб. Забезпечення нормальної (ефективної) роботи дренажів. Улаштування оглядових колодязів і кінцевих випусків дренажів.

7. Дефекти, деформації та пошкодження земляного полотна.

Класифікація дефектів, деформацій та пошкоджень земляного полотна. Види основних дефектів, деформацій і пошкоджень земляного полотна, заходи щодо боротьби з ними. Пучини і причини їх виникнення. Види пучин. Заходи для попередження пучин і боротьба з ними. Протипучинні подушки.

Література

1. Плугін А.А. Діагностика та підсилення земляного полотна : навчальний посібник / А.А. Плугін, Л.В. Трикоз. – Харків : УкрДУЗТ, 2023. – 296 с. – Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/18608>
2. Даніленко Е.І. Залізнична колія / Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом / Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах). – Київ : Інпрес, 2010 – Том 2 – 456 с.
3. Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії / Підручник для вищих навчальних закладів / за ред. Е.І. Даніленко. – Т.2. – Київ : «Хай-Тек Прес», 2020. – 552 с.
4. Возненко С.І. Колія (земляне полотно) : конспект лекцій / С.І. Возненко, В.Г. Вітольберг, А.С. Малішевська. – Харків : УкрДУЗТ, 2020. – 90 с. – Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/3765>
5. ДБН В.2.3–19–2018. Норми проектування. Залізничі колії 1520 мм / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 126 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=80894
6. СТП 06-016:2019 Інженерні споруди. Земляне полотно. Правила улаштування та утримання. – Київ : АТ «Укрзалізниця», 2019. – 124 с.
7. Інструкція з утримання земляного полотна залізниць України / ЦП-0072 – Дніпропетровськ : АТЗТ ВКФ «Арт-Прес», 2001. – 104 с.
8. Правила улаштування основної площадки земляного полотна при виконанні капітального ремонту та модернізації колії / ЦП-0204 – Київ : Мінтрансв'язку України, 2009. – 44 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=79629

6. ЗАЛІЗНИЧНА РЕЙКОВА КОЛІЯ

1. Залізнична колія як інженерна конструкція, складові частини конструкції колії.

Загальні відомості про розвиток залізничної колії та характеристика сучасної залізничної колії, як потужної транспортної системи.

Особливості улаштування залізничної колії, як комплексної інженерної конструкції.

Конструктивні елементи залізничної колії та їх взаємозв'язок між собою.

Силові фактори, які діють на колію. Особливості роботи залізничної колії як

інженерної споруди. Основні вимоги, що пред'являються до залізничної колії.

Габарит наближення споруд. Габарит рухомого складу. Габарит навантаження.

Рейки як головний елемент верхньої будови колії, головне призначення рейок та вимоги до них.

Еволюція форми рейки. Форма сучасної рейки та вимоги до її профілю. Типи та стандартні довжини сучасних рейок.

Способи виплавляння рейкової сталі, їх переваги та недоліки.

Основні хімічні елементи рейкової сталі, їх вміст та вплив на її властивості.

Залежність мікроструктури рейкової сталі від способів термічної обробки, макроструктура сталі. Якість рейок.

Служба рейок у колії, дефекти рейок. Заходи для подовження строків служби рейок.

Класифікація проміжних скріплень. Основні вимоги до проміжних скріплень.

Нероздільні рейкові скріплення на дерев'яних шпалах. Роздільні рейкові скріплення на дерев'яних шпалах. Скріплення змішаного типу на дерев'яних шпалах. Підкладочні скріплення на залізобетонних шпалах. Безпідкладочні скріплення на залізобетонних шпалах.

Упровадження сучасних конструкцій рейкових скріплень на українських залізницях і технічні вимоги до них.

Призначення і класифікація стиків. Конструкція рейкових стиків. Елементи стикових скріплень. Механічний струмопровідний та струмопровідний стик.

Призначення підрейкових основ, їх класифікація та вимоги до них.

Дерев'яні шпали їх конструкція. Матеріал для дерев'яних шпал. Строки служби дерев'яних шпал. Заходи боротьби з механічним зносом шпал.

Залізобетонні шпали. Конструкція залізобетонних шпал. Виготовлення залізобетонних шпал. Маркування шпал. Робота залізобетонних шпал у колії. Строки служби залізобетонних шпал.

Металеві шпали. Блочні залізобетонні підрейкові основи. Колія на суцільній монолітній основі.

Матеріали баластового шару. Нормативи зернового складу.

Поперечні профілі баластової призми. Розміри баластної призми на головних та станційних коліях.

Робота баластового шару під поїзним навантаженням.

Причини угону колії. Вплив угону на роботу колії і необхідні умови для попередження угону. Конструкція протиугонних пристроїв. Закріплення колії від угону.

Умови експлуатації залізниць України. Нормативи дозволеного питомого навантаження, прийняті на вітчизняних і закордонних залізницях. Залежність типізації верхньої будови колії від умов експлуатації.

Існуюча типізація верхньої будови колії. Улаштування та конструкція верхньої будови колії в цілому. Ланкова колія.

2. Улаштування рейкової колії в прямих та кривих ділянках та особливості роботи.

Поділ рейок в залежності від температурної роботи.

Особливості конструктивного улаштування безстикової колії, температурні деформації рейкових плітей. Конструкція зрівнювального прольоту.

Головна відмінність особливості улаштування залізничної колії на переїздах. Конструктивне улаштування переїзного настилу.

Основні величини, що характеризують рейкову колію. Взаємозв'язок розмірів рейкової колії та колісних пар.

Особливості улаштування рейкової колії в прямих ділянках колії.

Розрахунок уписування рухомого складу в криві, визначення ширини і конструктивного улаштування рейкової колії.

Визначення максимально допустимої ширини рейкової колії в кривій.

Визначення мінімально допустимої ширини рейкової колії в кривій.

Визначення оптимальної ширини рейкової колії в кривій.

Розрахунок підвищення зовнішньої рейки за умови забезпечення рівномірного вертикального зносу рейок обох ниток кривої.

Визначення підвищення зовнішньої рейки за умови забезпечення комфортабельності їзди пасажирів (за критеріями обмеження величини непогашених відцентрових прискорень).

Визначення підвищення зовнішньої рейки за умовами недопущення перевантаження зовнішньої і внутрішньої рейок вантажними поїздами.

Методика вибору кінцевої величини підвищення зовнішньої рейки в кривих з урахуванням усіх вимог.

Призначення перехідних кривих і особливості їх улаштування на залізницях.

Визначення довжини і геометричного параметра C перехідної кривої.

Розрахунки розбивки перехідних кривих. Розбивка перехідної кривої методом зсуву кругової кривої в середину.

Алгоритм розрахунку порядку укладання укорочених рейок у внутрішню нитку кривої.

Визначення необхідних радіусів кругових кривих на ділянці обходу. Розрахунок основних параметрів при паралельному і непаралельному зміщенні колії.

Габаритні обходи кутів будівель, колон, інших споруд.

Література

1. Даніленко Е.І. Залізнична колія / Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом / Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах). – Київ : Інпрес, 2010 – Том 1 – 528 с., Том 2 – 456 с.

2. Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії / Підручник для вищих навчальних закладів / за ред. Е.І. Даніленко. – Т.1. – Київ : «Хай-Тек Прес», 2019. – 344 с.

3. Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії / Підручник для вищих навчальних закладів / за ред. Е.І. Даніленко. – Т.2. – Київ : «Хай-Тек Прес», 2020. – 552 с.

4. Даніленко Е.І. Улаштування та проектування рейкової колії : навч. посібник. – Київ : КУЕТТ, 2005. - 62 с.

5. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України: ЦП/0269. – Київ : Транспорт України, 2012. – 456 с

6. ДСТУ Б В.2.3-29:2011 Габарити наближення будівель і рухомого складу залізниць колії 1520 (1524) мм. – Київ : Мінрегіон України, 2011. – 31 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=28010

7. ДБН В.2.3–19–2018. Норми проектування. Залізничі колії 1520 мм / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 126 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=80894

8. СТП 06-041:2021 Верхня будова колії. Стрілочні переводи. Правила визначення нормативних та гарантійних строків служби у різних експлуатаційних умовах. – Київ : АТ «Укрзалізниця», 2022. – 47 с.

9. Класифікація та каталог дефектів і пошкоджень рейок на залізницях України / ЦП-0285. – Київ : «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 70 с.

10. Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню, ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України (ЦП-0266). – Київ : ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 147 с.

11. Правила визначення підвищення зовнішньої рейки і встановлення допустимих швидкостей в кривих ділянках колії / ЦП-0236. – Дніпропетровськ : Арт-Прес, 2010. – 47 с.

7. З'ЄДНАННЯ І ПЕРЕСІЧЕННЯ РЕЙКОВИХ КОЛІЙ

1. Стрілочні переводи, їх улаштування і технічні характеристики.

Класифікація з'єднань і пересічень колії. Стрілочні переводи – ключові конструкції залізничної колії.

Характеристика конструкції основних елементів стрілочних переводів.

Конструктивне улаштування стрілки. Конструктивне улаштування хрестовинного вузла. Типізація стрілочних переводів.

Технічні характеристики переводів, що застосовуються на залізницях України та за кордоном.

Основні техніко-економічні вимоги. Основні технічні вимоги. Вимоги з міцності. Вимоги щодо комфортності їзди.

Вибір типу рейки. Вибір конструкції стрілки. Вибір конструкції хрестовини і контррейкового вузла.

Головна розрахункова схема. Головні рівняння проєкцій розрахункового контуру.

Розрахунок основних вхідних параметрів стрілки і довжини строжки вістряка.

Визначення довжини вістряків і ширини жолобів у корені. Визначення довжини рамних рейок. Проектування епюри розкладки брусів у межах стрілки і розміщення стрілочних тяг.

Визначення марки хрестовини і довжини прямої вставки перед хрестовиною. Визначення розмірів хрестовини. Розрахунок довжини вусовиків хрестовини, довжини контррейок і ширини жолобів у хрестовині і контррейці.

Визначення осьових і розбивочних розмірів стрілочного переводу. Розрахунок ординат перевідної кривої.

Розрахунок довжини рейок, що входять до складу стрілочного переводу. Проектування епюри розкладки брусів у межах з'єднувальних колій стрілочного переводу.

Розрахунки стрілочного переводу у випадках відомої марки хрестовини або інших заданих лінійних і кутових параметрів.

Вибір конструкції несучих металевих деталей і вузлів.

2. З'єднання та пересічення залізничних колій. Виготовлення та експлуатація стрілочних переводів.

Одиночні різносторонні симетричні стрілочні переводи, особливості їх конструкції та застосування. Розрахунок різностороннього симетричного стрілочного переводу.

Улаштування глухих прямокутних пересічень. Улаштування глухих косокутних пересічень.

Конструктивні особливості гострих і тупих хрестовин глухого пересічення. З'їзди між коліями, їх улаштування і розрахунки.

Загальна схема технологічного процесу виготовлення стрілочних переводів.

Технологія виготовлення стрілок. Технологія виготовлення хрестовин.

Норми улаштування та утримання стрілочних переводів при експлуатації. Поділ несправностей стрілочних переводів на групи. Дефекти й пошкодження елементів стрілочних переводів.

Вплив несправностей стрілочних переводів на безпеку руху поїздів.

Гарантійні та нормативні строки служби стрілок і хрестовин. Причини вилучення їх з експлуатації.

Нормативні строки служби стрілочних переводів. Характерні особливості роботи і зносу основних елементів стрілочних переводів під поїздами.

Нормативні строки служби стрілок і хрестовин на дерев'яних брусах. Нормативні строки служби стрілок і хрестовин на залізобетонних брусах.

Література

1. Даренський О.М. З'єднання і схрещення залізничних колій : Навчальний посібник. — Харків : УкрДАЗТ, 2007. — 82 с. — Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/8475>

2. Даніленко Е.І. Залізнична колія / Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом / Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах). – Київ : Інпрес, 2010 – Том 1 – 528 с., Том 2 – 456 с.

3. Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії / Підручник для вищих навчальних закладів / за ред. Е.І. Даніленко. – Т.1. – Київ : «Хай-Тек Прес», 2019. – 344 с.

4. Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії / Підручник для вищих навчальних закладів / за ред. Е.І. Даніленко. – Т.2. – Київ : «Хай-Тек Прес», 2020. – 552 с.

5. Карпов М.І. Основи будови та експлуатації залізничної колії : Навчальний посібник / М.І. Карпов, О.П. Кутах, М.М. Шавловський, В.О. Систренський. – Київ : КУЕТТ, 2003. – 244 с.

6. СТП 06-041:2021 Верхня будова колії. Стрілочні переводи. Правила визначення нормативних та гарантійних строків служби у різних експлуатаційних умовах. – Київ : АТ «Укрзалізниця», 2022. – 47 с.

7. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України: ЦП/0269. – Київ : Транспорт України, 2012. – 456 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82294

8. Класифікація та каталог дефектів і пошкоджень елементів стрілочних переводів залізниць України / ЦП-0284. – Київ : «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 74 с.

8. ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТНИХ КОЛІЙНИХ РОБІТ

1. Експлуатація та умови роботи залізничної колії.

Умови роботи залізничної колії. Залишкові та пружні деформації, що виникають в колії, вплив на них пропущеного тоннажу, осьового навантаження, швидкостей руху поїздів, природний фактор та інше. Основні показники справного стану залізничної колії. Проблеми підвищення надійності, довговічності та ресурсоздатності залізничної колії.

Технічні основи системи ведення колійного господарства і організації робіт з ремонтів та утримання колії. Категорії залізничних колій залежно від умов експлуатації. Конструкція та характеристики верхньої будови колії різних категорій. Класифікація (види) колійних робіт, їх склад і технологічні особливості.

Міжремонтний цикл. Схеми періодичності ремонтів залізничної колії. Особливості виконання робіт із утримання та ремонтів колії.

Шляхи удосконалення технологічності залізничної колії і розвитку колійного комплексу.

Очищення щебеневої баластної призми. Ущільнення щебеневої баластної призми. Загальні відомості про деформації підрейкової основи, способи їх усунення та визначення технічного стану колії, колійні роботи та колійні машини.

2. Комплексна механізація та автоматизація колійних робіт.

Комплексна механізація та машинізація колійних робіт. Колійні машини, інструменти, механізми та засоби, їх класифікація, особливості конструкції і застосування.

Машини для виконання основних колійних робіт. Машини для піднімання та баластування колії. Машини для заміни рейко-шпальної решітки та блоків стрілочних переводів. Щебенеочисні машини.

Машинні комплекси для виправлення колії та стрілочних переводів в плані та профілі. Машини для виконання робіт на безстиковій колії.

Машини для планування й розподілення баласту та опорядження баластової призми. Машини для динамічної стабілізації колії та ущільнення баласту.

Колійні машини для машинізованого поточного утримання колії. Спеціальна техніка для перевезення, навантаження та вивантаження баласту і забруднювачів. Комплекси для ремонту залізничного земляного полотна.

Машини для виконання робіт на стрілочних переводах. Технологія збирання стрілочних переводів. Транспортування стрілочних переводів від бази КМС до місця робіт.

Організація заміни стрілочних переводів. Особливості проведення ремонтів і утримання стрілочних переводів. Формування господарчих поїздів для заміни стрілочних переводів. Технології виконання основних робіт. Технології виконання середнього ремонту стрілочних переводів.

Механізоване поточне утримання стрілочних переводів. Аналіз технологій заміни стрілочних переводів, що використовуються на закордонних залізницях.

3. Основи планування, організації та виконання ремонтів і поточного утримання колії.

Технічна документація. Склад технічного проєкту і проєкту організації робіт, що до нього входить.

Технологічні процеси ремонтів колії, їх значення в організації робіт, складові частини. Основні принципи проєктування технологічного процесу.

Методи (роздільний і комплексний) і способи виконання колійних робіт (ланковий, поточний, змішаний), їх переваги та недоліки. Моделювання колійних робіт. Види моделей.

Використання технічних норм часу та праці при розробці технологічних процесів. Облік витрат робочого часу на пропуск поїздів, фізіологічний відпочинок і переходи в робочій зоні.

Необхідність розподілу колійних робіт та їх комплексів в умовах експлуатації залізниць на підготовчі, основні та опоряджувальні. Умови виконання колійних робіт. Характеристика і склад підготовчих, основних і опоряджувальних колійних робіт.

Організація проведення періодичних ремонтів і поточного утримання колії. Критерії та умови призначення різних видів ремонтно-колійних робіт, їх планування.

Ведуча операція, що визначає темп роботи (комплексу робіт). Моделювання одиночної колійної роботи та її параметри. Методика проєктування технологічного процесу на окрему роботу: виправлення колії у плані та профілі, розрядка температурних напруг в плітях безстикової колії тощо. Моделювання комплексу колійних робіт і їх параметри.

Типові технологічні процеси ремонтів і поточного утримання колії, їх призначення, склад, використання для розробки робочих процесів. Технологія виконання робіт з капітального ремонту залізничної колії. Основні параметри технологічного процесу. Методика проєктування технологічного процесу на комплекс робіт: капітальний ремонт колії.

Види тривалості «вікна». Рекомендована тривалість «вікна». Можлива тривалість «вікна». «Вікно» оптимальної тривалості для виконання комплексу колійних робіт, його визначення. Поєднані «вікна». Порядок надання та відміни «вікон» на виконання ремонтних колійних робіт. Визначення денної продуктивності КМС і оптимального фронту робіт у «вікно».

4. Технології ремонтів колії.

Основні принципи та схеми формування господарчих поїздів для виконання комплексних колійних робіт. Формування машинних комплексів для виконання ремонтних колійних робіт. Проєктування основних робіт у «вікно». Технологічна схема розміщення основних робіт у «вікно» при капітальному ремонті колії.

Характеристика та складові частини часу на розгортання і згортання робіт при капітальному ремонті колії. Визначення необхідної тривалості «вікна».

Проєктування основних робіт до і після «вікна», підготовчих та опоряджувальних робіт. Графік розподілу робіт по днях циклу. Графік розподілу колійних робіт за днями їх виконання.

Різновидності капітального ремонту колії. Особливості, склад і об'єми робіт, перелік машин, що використовуються залежно від характеру ремонту. Основні техніко-економічні та натуральні показники розроблених технологічних процесів

Види середнього ремонту колії. Способи виконання середнього ремонту колії. Технологія виконання основних, підготовчих і опоряджувальних робіт. Технологічні процеси середнього ремонту колії. Особливості й умови виконання середнього ремонту безстикової колії. Технологічні процеси виконання комплексно-оздоровчих ремонтів і планово-попереджувальних робіт поточного утримання машинізованим способом.

Технологія виконання окремих робіт, що входять до капітального ремонту колії і виконуються самостійно. Вимоги до стану колії для пропуску поїздів по місцю робіт. Технічні вимоги на приймання відремонтованої колії.

Організаційно-технічні заходи з форсування пропускнуої спроможності дільниці, де виконується ремонт залізничної колії. Порядок закриття і відкриття перегону під час виконання ремонтно-колійних робіт.

Література

1. Сушков В.Ф. Технологія ремонту і утримання колії : підручн. / В.Ф. Сушков, В.П. Шраменко, О.І. Белорусов, А.Д. Возненко. – Харків : УкрДАЗТ, 2010. – 256 с. – Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/4813>
2. Карпов М.І. Комплексна машинізація колійних робіт : навч. посібн. / М.І. Карпов, А.Д. Возненко, В.М. Молчанов, В.М. Твердомед. – Київ : ДЕТУТ, 2011. – 234 с.
3. Карпов М.І. Основи будови та експлуатації залізничної колії : навч. посібн. / М.І. Карпов, О.П. Кутах, М.М. Шавловський, В.О. Систренський. – Київ : КУЕТТ, 2003. – 244 с.
4. Костюк М.Д. Будівництво та реконструкція залізничної мережі України для збільшення пропускної спроможності та запровадження швидкісного руху поїздів / М.Д. Костюк, В.В. Козак, В.О. Яковлев, Е.І. Даніленко та ін. – Київ : ІЕЗ ім. Є.О. Патона, 2010. – 216 с.
5. Збірник типових технологічних процесів ремонту залізничної колії / За ред. М.І. Уманова. – Київ : ПП «Март», 2006. – 274 с.
6. ДСТУ 9002:2020 Споруди транспорту. Класифікація, періодичність призначення та проведення планово-запобіжних ремонтів залізничної колії. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021. – 27 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=89558
7. СТП 06-030:2021 Верхня будова колії. Поточне утримання. Правила і технології виконання робіт. – Київ : АТ «Укрзалізниця», 2022. – 323 с.
8. Положення про систему ведення колійного господарства на залізницях України / Е.І. Даніленко, М.І. Карпов, В.О. Яковлев та ін. – Київ : 2010. – 67 с. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79632
9. Молчанов В.М. Розрахунки необхідної тривалості «вікна» при виконанні ремонтів колії : методичне забезпечення для практичних робіт, курсового та дипломного проектування / В.М. Молчанов, В.Д. Бойко, О.О. Сорока, О.В. Демченко. – Київ : ДУІТ, 2024. – 74 с.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії,
ректор Національного транспортного
університету



Олександр ГРИЦУК

30 травня 2025 р.

КРИТЕРІЇ

**оцінювання підготовленості вступників на вступному іспиті
зі спеціальності для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора
філософії зі спеціальності J7 «Залізничний транспорт»
(освітньо-наукова програма «Транспортні технології на залізничному
транспорті»)**

Структура оцінки вступного іспиту

Оцінка вступного іспиту складається з балів, виставлених предметною комісією в результаті перевірки письмової роботи вступника, виконаної ним на вступному іспиті, за виконання вступником кожного з чотирьох завдань білета вступного іспиту.

Порядок оцінювання підготовленості вступників

Оцінку вступного іспиту визначають у такому порядку:

- 1) виставляють бали за виконання кожного завдання білета вступного іспиту виходячи із наведених нижче критеріїв оцінювання виконання завдань;
- 2) обчислюють оцінку вступного іспиту за формулою:

$$O = 100 + \sum_{i=1}^4 B_i ,$$

де B_i – кількість балів за виконання i -го завдання.

Виконання завдань у чернетці не перевіряють та до уваги не беруть.

Критерії оцінювання виконання завдань

Відповідь вступника на теоретичне запитання першого рівня складності (перше завдання білета вступного іспиту) оцінюють балами від 0 до 20, на теоретичне запитання другого рівня складності (друге завдання білета вступного іспиту) – балами від 0 до 30.

Відповідь на запитання відповідно до рівня складності оцінюють таким чином:

від 16 (24) до 20 (30) балів ставлять вступнику, який надав повну, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання з поставленого запитання в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності; демонструє здатність вступника вільно оперувати здобутими знаннями: диференціювати та інтегрувати їх, відтворювати та аналізувати отриману інформацію, робити обґрунтовані висновки та узагальнення, виявляти й відстоювати власну позицію, переконливо висловлювати думку та чітко формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання не менше ніж на 90 %. Відповідь оцінюють у максимальну кількість балів тільки за умови надання вичерпної відповіді на запитання;

від 11 (16) до 15 (23) балів ставлять вступнику, який надав досить повну, без суттєвих неточностей, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про ґрунтовні та систематизовані знання з поставленого запитання в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності; демонструє здатність вступника впевнено оперувати здобутими знаннями: відтворювати та аналізувати отриману інформацію, пояснювати основні закономірності, робити висновки, чітко висловлювати думку та формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання на 70–90 %;

від 6 (8) до 10 (15) балів ставлять вступнику, який надав не зовсім повну, із неточностями та окремими незначними помилками, в основному у правильній послідовності відповідь, яка свідчить про задовільні знання з поставленого запитання в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності, демонструє здатність вступника відтворювати основний матеріал відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання на 50–70 %;

від 1 до 5 (7) балів ставлять вступнику, який надав фрагментарну, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань з поставленого запитання в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності, демонструє наявність у вступника утруднень при відтворенні інформації відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання менше ніж на 50 %;

0 балів ставлять вступнику, який не надав відповідь на поставлене запитання або надана вступником відповідь не відповідає поставленому запитанню.

Розв'язування вступником задачі першого рівня складності (третє завдання білета вступного іспиту) оцінюють балами від 0 до 20, розв'язування задачі другого рівня складності (четверте завдання білета вступного іспиту) – балами від 0 до 30.

Розв'язування вступником задач відповідно до рівня складності оцінюють виходячи із наведених в таблиці характеристик розв'язання.

Кількість балів	Характеристика розв'язання
17–20 (25–30)	Наведено повну, логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування. Наведено всі необхідні формули з поясненнями всіх умовних позначень. Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або ілюстрації розв'язування, з поясненнями елементів рисунків. Всі обчислення та перетворення виконано без помилок. Отримано та наведено правильну відповідь. Розв'язування свідчить, що вступник вільно володіє теоретичними положеннями в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності та здатний практично їх застосовувати, творчо виконуючи стандартні завдання на рівні вищої освіти магістра / освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста з відповідної спеціальності. Розв'язування оцінюють у максимальну кількість балів тільки за умови надання вичерпного обґрунтування всіх ключових моментів розв'язування, належного оформлення формул та обчислень (пояснення значень символів і числових коефіцієнтів у необхідній послідовності, наведення числових підстановок, наявність розмірності всіх величин тощо), належного оформлення рисунків (зокрема наведення назв та пояснень у необхідній послідовності).
13–16 (19–24)	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Деякі з ключових моментів розв'язування обґрунтовано недостатньо. Наведено необхідні формули з поясненнями умовних позначень (можлива відсутність пояснення окремих умовних позначень). Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або ілюстрації розв'язування, з поясненнями елементів рисунків (можливі деякі неточності у виконанні рисунків та/або

	відсутність пояснень окремих елементів рисунків). Можливі 1–2 негрубі помилки або описки в обчисленнях, перетвореннях, що не впливають на правильність подальшого ходу розв’язування. Отримано та наведено правильну відповідь. Розв’язування свідчить, що вступник достатньо володіє теоретичними положеннями в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності та здатний практично їх застосовувати, впевнено виконуючи стандартні завдання на рівні вищої освіти магістра / освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста з відповідної спеціальності.
9–12 (13–18)	Наведено правильну послідовність кроків розв’язування. Ключові моменти розв’язування обґрунтовано недостатньо. Наведено формули, але пояснено не всі умовні позначення. Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або ілюстрації розв’язування, але у них наявні неточності та/або пояснено не всі елементи рисунків. Можливі 1–2 помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на правильність подальшого ходу розв’язування. Отримана відповідь може бути неправильною через помилки в обчисленнях. Розв’язування свідчить, що вступник задовільно володіє теоретичними положеннями в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності та в цілому здатний практично їх застосовувати, виконуючи стандартні завдання на рівні вищої освіти магістра / освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста з відповідної спеціальності.
5–8 (7–12)	У правильній послідовності ходу розв’язування немає деяких кроків розв’язування. Ключові моменти розв’язування не обґрунтовано. Наведено формули без пояснення умовних позначень, можливі 1–2 описки у формулах. Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або ілюстрації розв’язування, але з неточностями та без пояснення елементів рисунків. Допущено помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на правильність подальшого ходу розв’язування. Отримана відповідь може бути неправильною / задача може бути розв’язана не повністю.

	Розв'язування свідчить, що вступник задовільно володіє теоретичними положеннями в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності, але здатний практично їх застосовувати, виконуючи стандартні завдання на рівні вищої освіти магістра / освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста з відповідної спеціальності, лише за наявності зразка.
1–4 (1–6)	Наведено лише деякі кроки розв'язування. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Наведено не всі формули та рисунки, відсутні пояснення умовних позначень у формулах та пояснення елементів рисунків, у наведених формулах наявні описки, у рисунках – неточності. Задача розв'язана не повністю. Розв'язування свідчить про наявність у вступника фрагментарних знань теоретичних положень в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності, демонструє наявність суттєвих утруднень при виконанні стандартних завдань на рівні вищої освіти магістра / освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста з відповідної спеціальності.
0	Вступник не приступив до розв'язування задачі / надано правильну відповідь без наведення розв'язування / наведене розв'язання не відповідає умові задачі.

Результати вступного іспиту з кількістю балів від 100 до 129 вважаються незадовільними.

Голова предметної комісії
д-р техн. наук, професор



Віктор МИРОНЕНКО

29 травня 2025 р.