

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут залізничного транспорту
Кафедра технологій транспорту та управління процесами перевезень

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувач кафедри ТТУПП,
к.т.н., доцент

_____ Розалія ЩЕРБИНА
«__» червня 2025 року

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної (бакалаврської) роботи
здобувача освіти першого (бакалаврського) ступеня
спеціальності 275 Транспортні технології (за видами),
спеціалізації 275.02 на залізничному транспорті,
освітньо-професійної програми «Транспортні технології
(на залізничному транспорті)»,
Галузі знань 27 «Транспорт»

на тему **Організація та покращення експлуатаційної діяльності станції «Бр»**

Виконав: здобувач __ курсу, грипи 4ТТ

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Євгеній ІГНАТОВ
підпис

Науковий керівник
_____ Розалія ЩЕРБИНА
підпис

Нормконтроль
_____ Людмила БУГАЄЦЬ
підпис

Рецензент

підпис

Київ – 2025

АНОТАЦІЯ

до кваліфікаційної (бакалаврської) роботи
на тему Організація та покращення експлуатаційної діяльності станції «Бр»
студента 4 курсу, за освітнім ступенем «Бакалавр»,
освітньо-професійної програми «Транспортні технології (на залізничному
транспорті)»
Євгенія ІГНАТОВА

Актуальність теми дослідження зумовлена важливістю вантажних залізничних станцій для функціонування транспортної системи України. Залізничний транспорт відіграє ключову роль у забезпеченні перевезень великогабаритних та масових вантажів, що є основою для економічного розвитку і ефективної діяльності багатьох галузей промисловості. Враховуючи постійні зміни в економічному середовищі, розвиток нових технологій і зростання вимог до безпеки та екологічної ефективності, важливим є постійний аналіз діяльності залізничних станцій, пошук шляхів удосконалення їх роботи. У зв'язку з цим необхідно приділяти особливу увагу техніко-експлуатаційній характеристиці станцій, організації їх роботи, а також вдосконаленню процесів на різних етапах обробки вантажів.

Метою даного дослідження є проведення аналізу техніко-експлуатаційної діяльності вантажної залізничної станції «Бр», дослідження організації вантажної та комерційної роботи станції, а також визначення напрямків покращення її ефективності. Це включає вивчення існуючих технічних засобів та методів управління, що використовуються на станції, а також вивчення екологічних та безпекових аспектів її роботи, що мають важливе значення для стабільного функціонування залізничного транспорту.

Інформаційною базою дослідження стали різноманітні нормативно-правові акти, технічні та статистичні дані, а також публікації та наукові дослідження в галузі залізничного транспорту. Одним з основних джерел є також дані, що стосуються екологічних аспектів діяльності станції, що дозволяють оцінити її вплив на навколишнє середовище. До того ж важливим джерелом інформації є матеріали, що висвітлюють проблеми безпеки праці, оскільки правильна

організація роботи станції значною мірою залежить від забезпечення належних умов для працівників.

Об'єктом дослідження є вантажна залізнична станція «Бр», її техніко-експлуатаційна характеристика, а також організація та оптимізація процесів її роботи. Предметом дослідження є теоретичні, методологічні та практичні аспекти ефективної діяльності вантажних залізничних станцій, зокрема питання охорони праці, екології, безпеки на залізничному транспорті та управління вантажопотоками.

У результаті дослідження було проведено комплексний аналіз техніко-експлуатаційної діяльності станції «Бр» за період з 2011 по 2020 роки. Основною метою цього аналізу було вивчення динаміки навантажених і вивантажених вагонів, а також прогнозування цих показників на наступні роки. Так, для моделювання процесу вивантаження вантажів була застосована поліноміальна модель третього ступеня, яка показала високий рівень точності ($R^2=0,826$). Це дозволяє з високою ймовірністю прогнозувати зростання обсягів вивантаження в найближчі роки. У свою чергу, для процесу навантаження вантажів найбільш точною виявилася лінійна модель ($R^2=0,9117$), яка показує стабільне зниження кількості навантажених вагонів на рівні 2,5% щорічно. Результати цього аналізу мають важливе практичне значення для планування роботи станції, оскільки вони дозволяють оцінити тенденції та підготуватися до можливих змін у вантажопотоці.

Враховуючи отримані результати, було запропоновано модернізувати систему зважування на станції, зокрема замінити механічні ваги на сучасні автоматизовані статико-динамічні ваги. Ці ваги дозволяють проводити зважування вантажів як у статичному, так і в динамічному режимах без необхідності розчеплення складу, що підвищує ефективність процесу обробки вантажів і знижує витрати часу. Модернізовані ваги обладнані програмним забезпеченням, що забезпечує можливість автоматичної роботи без участі вагаря, а також інтеграцію з обліковими системами підприємства, що автоматизує процес фіксації та аналізу результатів зважування. Цей підхід дозволяє значно підвищити продуктивність роботи станції і мінімізувати людський фактор.

Було проведено розрахунок економічної ефективності запропонованої модернізації. За результатами розрахунків, завдяки автоматизації процесу зважування та скороченню витрат на технічне обслуговування, підприємство може щорічно заощаджувати від 480 000 до 980 000 грн в залежності від конфігурації обладнання. При цьому загальна вартість модернізації одного комплексу ваг становить 800 000 грн. З огляду на це, термін окупності модернізації становить від 1 до 2 років, що робить інвестицію в модернізацію технічно доцільною та економічно вигідною.

Окрім технічних аспектів, в дослідженні приділено увагу питанням охорони праці. Описано вимоги безпеки для працівників залізничного транспорту, а також необхідність проходження навчання та інструктажів з питань безпеки. У розділі, присвяченому екології, розглянуті основні аспекти впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище, зокрема забруднення повітря, ґрунтів та вод, а також проблеми, пов'язані з шумом і вібрацією. Окремо наголошено на важливості модернізації залізничної інфраструктури з метою зниження викидів та переходу на більш екологічні види транспорту, такі як електричні локомотиви, що допоможе зменшити екологічний слід транспорту в майбутньому.

Таким чином, запропоновані в роботі заходи щодо модернізації вагової системи, а також зміни в організації роботи станції дозволяють значно підвищити ефективність експлуатаційної діяльності станції, зменшити витрати та підвищити продуктивність. Впровадження інноваційних технологій та вдосконалення існуючих процесів є важливим кроком до забезпечення конкурентоспроможності підприємства та його стабільної роботи в умовах змінного економічного середовища.

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАНЦІЇ «БР»

**КВАЛІФІКАЦІЙНА (БАКАЛАВРСЬКА) РОБОТА
СТУДЕНТА 4 КУРСУ, ГР.4-ТТ**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ (НА
ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ)»**

**ЄВГЕНІЯ ІГНАТОВА
НАУКОВИЙ КЕРІВНИК
К.Т.Н., ДОЦЕНТ
РОЗАЛІЯ ЩЕРБИНА**

АКТУАЛЬНІСТЬ



- Трансформація транспортної галузі України, забезпечення стабільного функціонування
- Інтеграція до європейського ринку
- Сезонні коливання попиту на перевезення
- Необхідність інновацій у роботі залізниці (технічного переоснащення, цифрової трансформації процесів)
- Особливої уваги заслуговують вузлові вантажні станції, зокрема станція «Бр», як критично важливі елементи транспортної інфраструктури.

ЗНАЧЕННЯ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ «БР»

- Станція другого класу - на дільниці Д–Н (Дарниця — Ніжин Південно-Західної залізниці)
- Вигідне географічне положення - розташована у великому місті
- Впроваджена електрична централізація управління стрілками та сигналами
- Важливе логістичне значення попри невеликі обсяги
- Вантажна станція спеціалізується на обробці вантажних перевезень — прийомі, навантаженні, розвантаженні та сортуванні вантажів, робота є критичною для забезпечення логістики підприємств і господарських суб'єктів.
- Обробка: тарно-штучні, наливні, сипучі, швидкопсувні вантажі
- Частково виконує і пасажирську функцію

ТИПИ КОЛІЙ ТА ЇХ ПРИЗНАЧЕННЯ (СТАНЦІЯ «БР»)

№ колії	Тип колії	Основне призначення
I, Ia, II, IIa	Головні	Приймання, відправлення, пропуск поїздів у двох напрямках
3, 4, 14	Приймально-відправні	Беззупинковий пропуск, приймання, відправлення пасажирських і вантажних
5	Відправна	Відправка вантажних поїздів, накопичення та відстій вагонів
6, 12, 18	Навантажувально-вивантажувальні	Навантаження, вивантаження, огляд, стоянка
9	Витяжна	Маневрові операції, огляд вагонів
16	Приймально-відправна	Формування/розформування вантажних составів
20, 22	Сортувальні	Сортування вагонів за напрямками
7, 10	З'єднувальні (парк «Промисловий»)	Сполучення між частинами станції/під'їзними коліями
31, 32	Сортувальні (парк «Промисловий»)	Сортування і подача на підприємства
33	Відстійна	Тимчасове зберігання вагонів

ОРГАНІЗАЦІЯ ВАНТАЖНОЇ ТА КОМЕРЦІЙНОЇ РОБОТИ НА СТАНЦІЇ «БР»

Основні функції:

- Прийом/відправлення вантажів, оформлення документів, стягнення плати.
- Обробка поїздів, маневрова робота, подача/прибирання вагонів.
- Комерційний огляд, видача

Ключові підрозділи:

- Товарна контора – документообіг, розрахунки, касове обслуговування.
- Комерційні пункти – контроль технічного стану вагонів.
- Під'їзні колії – обслуговування за договорами з підприємствами. вантажів, актова робота.

Організація змінної роботи:

- Черговий керує зміною (оператор, складач, касири, прийомоздавальники тощо).
- Всі працівники виконують розпорядження чергового.

Автоматизовані системи (АРМ):

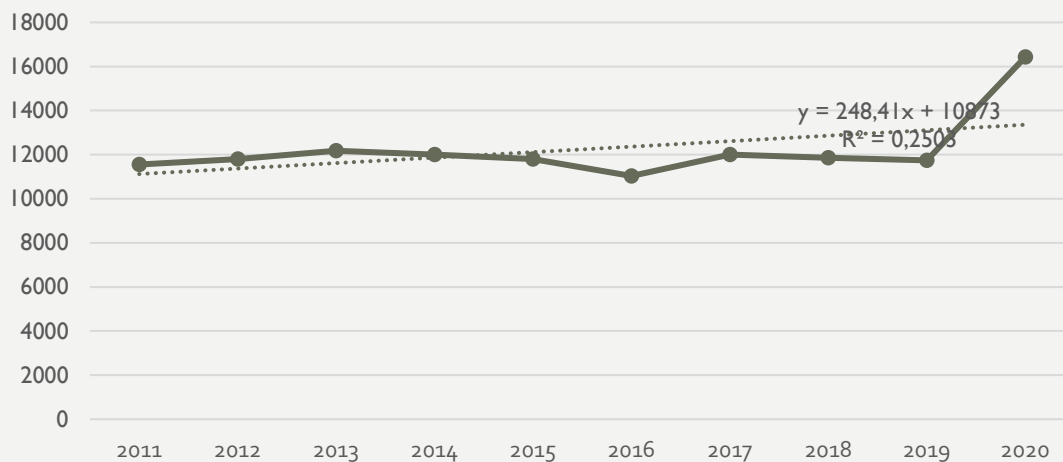
Система	Призначення
АРМ «Месплан»	Планування навантаження, аналіз заборгованостей
АРМ «ТВК»	Оформлення документів, облік вагонів, формування звітності (ГУ-46)
АРМ Прийомоздавальника	Облік операцій з вагонами, акти ГУ-23, довідки з АСК ВП УЗ

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ОБСЯГІВ НАВАНТАЖЕННЯ ВАГОНІВ (2011–2020)

- Розглянуто кількість навантажених і вивантажених вагонів. На основі фактичних статистичних даних за 2011–2020 роки було побудовано **лінійну трендову модель** для визначення динаміки обсягів вивантажених вагонів на станції «Б»

$$y = 248,41x + 10873, R^2 = 0,2503$$

Кількість вивантажених вагонів (шт.)



Коефіцієнт при x ($a = 248,41$) свідчить про середнє річне зростання кількості вивантажених вагонів, збільшується приблизно на 248 одиниць, що вказує на позитивну динаміку. Вільний член ($b = 10873$) характеризує положення трендової прямої у координатній площині, але не має прямої економічної інтерпретації. Значення R^2 коефіцієнта детермінації (показує, яку частку розкиду залежної змінної) є низьким — лише 25,03% варіації значень у пояснюється цією експоненціальною моделлю. Це вказує на те, що хоча модель відображає загальний напрямок зміни, вона недостатньо точно описує коливання реальних даних.

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ОБСЯГІВ НАВАНТАЖЕННЯ ВАГОНІВ (2011–2020)

- З метою найбільш точного відображення динаміки обсягів навантаження вагонів на станції було побудовано *поліноміальну модель третього ступеня (кубічну)* з використанням Microsoft Excel

$$y = 43,99x^3 - 621,63x^2 + 2449,8x + 9390,8, R^2 = 0,826$$

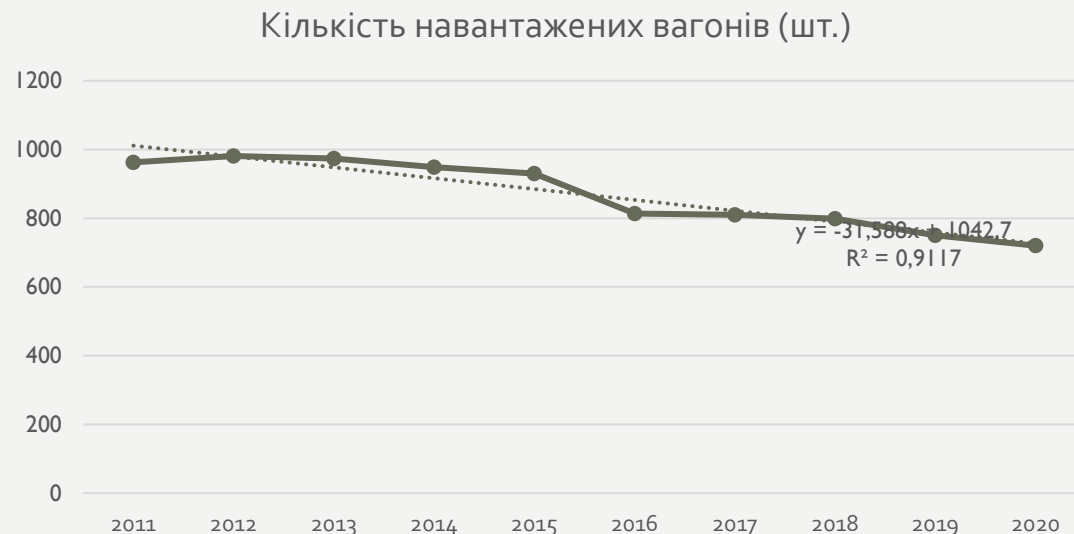


Коефіцієнти при x^3, x^2, x формують форму кривої залежності. R^2 означає, що 82,6% змін фактичного показника пояснюється даною моделлю. Це значно вища точність, ніж у лінійній моделі. Її можна використовувати для прогнозування на коротко- і середньострокову перспективу, за умови стабільного впливу зовнішніх факторів.

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ОБСЯГІВ НАВАНТАЖЕНИХ ВАГОНІВ 2011-2020 РР

- Було побудовано *лінійну трендову модель* для визначення динаміки обсягів навантажених вагонів на станції «Б».

$$y = -31,588x + 1042,7, R^2 = 0,9117$$



Негативний коефіцієнт $-31,588$ свідчить про стійке щорічне зниження обсягів навантаження. У середньому, кожного року навантажується на 31,6 вагона менше, ніж у попередньому. Це може бути наслідком загального зниження вантажопотоку, скорочення промислового виробництва, переходу на інші види транспорту, зовнішньоекономічних чи регіональних змін.

Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,9117$ має високе значення, яке свідчить про точність моделі. 91,17% змін у кількості навантажених вагонів у динаміці добре описуються цією лінійною залежністю.

ПРОГНОЗУВАННЯ НА ОСНОВІ ПОБУДОВАНИХ МОДЕЛЕЙ

- прогнозу вивантажених вагонів на станції була використана поліноміальну модель третього ступеня (кубічну) з використанням Microsoft Excel

$$y = 43,99x^3 - 621,63x^2 + 2449,8x + 9390,8, R^2 = 0,826$$

- Для точнішого прогнозу навантажених вагонів на станції була використана лінійна модель з використанням Microsoft Excel

$$y = -31,588x + 1042,7, R^2 = 0,9117$$

ПРОПОЗИЦІЯ З МОДЕРНІЗАЦІЇ ВАГІВ

- Встановлення статико-динамічних вагонних ваг
- Можливість зважування без розчеплення складу
- Інтеграція з системами обліку
- Повна автоматизація процесу
- Зниження ризиків аварій та поломок
- Швидкість, точність зважування
- Зниження витрат на обслуговування та технічне обслуговування
- Працюють у статичному та динамічному режимах

Вагонні ваги для статико - динамічного зважування Артикул: ВВ ст-дин









★★★★★
Залишити відгук
В наявності

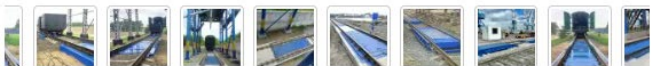

800 000 грн Додати в кошик

Швидке замовлення В обрані В порівняння

Ви можете обійняти або повезти товар протягом 14 днів з моменту одержання за умов збереження його товарного вигляду та справності стовпів.

Поділитися:

@        



ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВАГОННИХ ВАГ

Враховуючи, що середня зарплата працівника на станції приблизно 20467 грн на місяць

Показник	Старі механічні ваги	Модернізовані ваги	Заощадження
Вартість модернізації одного комплексу ваг	-	800000 грн	-
Витрати на обслуговування (на рік)	100000 грн	60000-70000 грн	30000-40000 грн
Число працівників для обслуговування	5	0-1	4 працівники
Витрати на зарплату персоналу (на рік)	1 228 020 грн	245604 грн	982416 грн економії
Час зважування одного вантажу	10 хвилин	1-6 хвилин	Збільшення продуктивності на 40%
Економія на технічному обслуговуванні (5 років)	100 000 грн	60000 грн	40000 грн
Загальна економія на рік	-	130000-160000 грн	130000-160000 грн
Окупність інвестицій	-	2 роки	-

$$\text{Окупність інвестицій} = \frac{\text{вартість інвестицій}}{\text{річна економія}}$$

Економічна ефективність

Економія: 480000 – 980000 грн/рік

Вартість одного комплексу: 800000 грн

Термін окупності: 1–2 роки

За рахунок:

- *Скорочення персоналу*
- *Менше витрат на обслуговування*
- *Зростання продуктивності*

Модернізація є технічно та економічно доцільною: підвищує ефективність роботи, знижує витрати і помилки, забезпечує прозорість та контроль зважувань.

ОХОРОНА ПРАЦІ НА СТАНЦІЇ «БР»

Нормативна база:

- Правила охорони праці на електрифікованих лініях (наказ №120)
- Правила пожежної безпеки на залізничному транспорті (наказ №1322)
- Технічний регламент безпеки інфраструктури (постанова КМУ №494)

Обов'язки працівників:

- Дотримання всіх інструкцій, маршрутів, знаків і сигналів
- Проходження інструктажів, навчань, перевірок знань
- Використання засобів індивідуального захисту

Заборонено:

- Лазити під вагонами, ходити по шпалах, стояти на підніжках
- Виконувати роботи без спецодягу або справного інструменту
- Переходити колії в недозволених місцях
- Залишати інструменти на рейках
- дуального захисту
- Переміщення територією — тільки службовими проходами

Особлива увага:

- Безпечні відстані: **2–5 м** залежно від швидкості поїздів
- При маневрах — обличчям до рухомого складу
- Очищення стрілок — тільки з дерев'яним вкладишем
- Гальмування — з башмаком та спецінструментом

Тип інструктажу	Коли проводиться
Первинний	При прийомі на роботу або практику
Повторний	Щорічно або після змін у нормативній базі
Позаплановий	Після інцидентів, змін у процесах
Цільовий	При разових роботах, надзвичайних ситуаціях

ЕКОЛОГІЯ

- Транспорт — 25% усіх викидів парникових газів у ЄС
- Залізниця — екологічно вигідніша, ніж автотранспорт та авіація
- ЄС ставить мету: –90% викидів у транспорті до 2050 року

Стан в Україні

- Більшість ліній збудовано 30–40 років тому без еко-стандартів
- Вплив залізниці: забруднення повітря, ґрунтів, вод, шум та вібрації
- 40% мережі — електрифіковано (екологічніше)
- Модернізація інфраструктури та тягового рухомого складу
- Каталізатори на тепловозах — зменшення викидів до –80%
- Контроль за шумом, впровадження антишумових та антивібраційних рішень
- Очистка стоків, газифікація котелень, розвиток електрифікації

У разі аварій:

- Використання сорбентів, відкачування пального
- Рекультивація територій, озеленення
- Урахування місцевих умов (водойми, ґрунти, погода)

ВИСНОВОК

- У сучасних умовах залізнична галузь України потребує інноваційних рішень для підвищення ефективності.
- Проведено аналіз статистичних показників роботи станції за 2011–2020 роки та виконано прогнозування на 2021–2023 роки. Для вивантаження застосовано поліноміальну модель третього ступеня з високим рівнем точності ($R^2 = 0,826$), що дозволяє прогнозувати зростання обсягів на найближчі роки. Для навантаження найбільш точною виявилась лінійна модель ($R^2 = 0,9117$), яка вказує на стабільне щорічне зниження кількості навантажених вагонів.
- Модернізація вантажної станції "Бр", зокрема встановлення статико-динамічних вагонних ваг, є економічно обґрунтованою (термін окупності – 1–2 роки).
- Охорона праці та пожежна безпека — критично важливі елементи щоденної діяльності персоналу; належна підготовка, інструктажі та дотримання норм — запорука безпеки.
- Екологічна модернізація залізничного транспорту є обов'язковою умовою сталого розвитку: перехід на електротягу, зменшення викидів, боротьба з шумом і аваріями.
- Отримані результати та аналітичні прогнози мають практичне значення для управління залізничними об'єктами, планування перевезень та впровадження цифрових рішень.