

АНОТАЦІЯ

до кваліфікаційної (магістерської) роботи на тему

«Дослідження роботи полігону залізничних перевезень з метою вдосконалення технології роботи»

студентки 2 курсу, за освітнім ступенем «Магістр», освітньо-професійної програми «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

Ірини ЧЕЛПАН

Інтеграція інформаційних технологій у залізничний транспорт є важливим кроком до підвищення ефективності, безпеки та якості перевезень. Залізничний транспорт, завдяки своїй швидкості, безпеці та енергоефективності, відіграє ключову роль у забезпеченні економічного та соціального розвитку країн. У сучасному світі, де глобалізація та технологічний прогрес змінюють обличчя транспорту, залізничні компанії стикаються з новими викликами, такими як зменшення обсягів перевезень, фінансові труднощі та необхідність модернізації інфраструктури.

Полігон «Кз» є важливим транспортним вузлом, що має розвинену інфраструктуру, включаючи 897,3 км експлуатаційної довжини колій, 62 роздільних пункти, з яких 42 відкриті для вантажних операцій, та розгалужену мережу з 6 напрямків різної конфігурації та технічного оснащення. Він виконує ключову роль у транзитних перевезеннях мінерально-будівельних вантажів, руди, вугілля та сільськогосподарської продукції, що становить 36,7% від обсягу роботи регіональної філії. Управління рухом та операційною діяльністю на цьому полігоні здійснюється через централізовану диспетчерську систему, що забезпечує координацію роботи станцій, локомотивів та рухомого складу.

Сучасні інформаційні технології, такі як автоматизовані системи управління, системи моніторингу та управління вагонами в режимі реального часу, стають невід'ємною частиною залізничного транспорту. Впровадження таких технологій дозволяє не лише підвищити ефективність перевезень, але й забезпечити безпеку та комфорт для пасажирів. Наприклад, використання системи GPS для моніторингу руху поїздів дозволяє оперативно реагувати на затримки та забезпечувати своєчасну інформацію для пасажирів.

Однак, незважаючи на численні переваги, існують і виклики, пов'язані з інтеграцією нових технологій. Серед них – необхідність модернізації існуючої інфраструктури зв'язку, що потребує значних інвестицій, а також потреба в підготовці кадрів, здатних ефективно працювати з новими системами. Важливим аспектом є також забезпечення кібербезпеки, оскільки зростання залежності від цифрових технологій підвищує ризики кібератак.

У цій кваліфікаційній магістерській роботі буде розглянуто основні аспекти інтеграції інформаційних технологій у систему залізничного транспорту, зокрема на прикладі полігону «Кз». Дослідження охопить аналіз існуючих технологій, їх вплив на ефективність перевезень, а також рекомендації щодо вдосконалення управлінських процесів. Важливим елементом роботи стане вивчення європейського досвіду інтеграції інформаційних технологій у залізничні перевезення, що дозволить виявити найкращі практики та адаптувати їх до умов України.

З огляду на вищезазначене, інтеграція інформаційних технологій у залізничний транспорт є не лише технічним завданням, але й стратегічним кроком до забезпечення сталого розвитку галузі, що відповідає сучасним вимогам і викликам.

Об'єкт дослідження – полігон залізничних перевезень «Кз».

Предмет дослідження – процеси управління технологіями перевезень.

Мета дослідження – вдосконалення роботи полігону залізничних перевезень.

Апробація. Челпан І.М. Новітні засоби керування рухом поїздів на залізничному транспорті. Матеріали III Київської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Інновації та безпека на залізничному транспорті: виклики та ризики. 11.11.25 р., НТУ.

Полігон «Кз» є важливим транспортним вузлом з розвиненою інфраструктурою, що включає 897,3 км експлуатаційної довжини колій, 62 роздільних пункти, з яких 42 відкриті для вантажних операцій, та розгалужену мережу з 6 напрямків різної конфігурації та технічного оснащення. Він має чітко виражену спеціалізацію, будучи ключовим транзитним коридором для перевезення мінерально-будівельних вантажів, руди, вугілля та сільськогосподарської продукції, що становить 36,7% від обсягу роботи регіональної філії. Управління рухом та операційною діяльністю здійснюється через централізовану диспетчерську систему, що забезпечує координацію роботи станцій, локомотивів та рухомого складу. Для обслуговування перевезень використовується спеціалізований парк локомотивів, а робота організована з урахуванням вагових норм і довжини поїздів. Існуюча інфраструктура зв'язку потребує модернізації та переходу на сучасні цифрові технології. Таким чином, полігон «Кз» є складною багатокомпонентною системою, ефективність якої залежить від оптимальної організації руху, раціонального використання ресурсів та подальшої технічної модернізації обладнання автоматики, телемеханіки та зв'язку для забезпечення пропускнуної спроможності та безпеки перевезень.

Лібералізація залізничного сектору, впровадження нових режимів власності вагонів та технологічний розвиток, комп'ютерів, мобільного зв'язку та Інтернету пропонують нові можливості, але також висувають вищі цільові показники продуктивності для управління вагонами. У розділі досліджено технологічні та організаційні вимоги до функціонування системи, яка пропонує функції моніторингу та управління вагонами в режимі реального часу. Відповідно, дійшли висновку, що основними компонентами такої

системи є схема резервування користувачів/вагонів, бортове обладнання для відстеження з автономним акумулятором та вдосконаленим енергозберігаючим пристроєм, а також датчик завантаження/розвантаження, та відповідна програмна платформа, що включає механізм прогнозування часу прибуття вагона на станцію призначення та управління активами вагонів. Крім того, були додатково досліджені питання управління вагонами, зокрема адекватність класичного формулювання транспортної проблеми для вирішення процесу відправлення вагонів, переваги інформації про очікуваний час прибуття, а також компроміс між доступністю вагонів та продуктивністю системи.

У розділі 3 було досліджено організацію вагонопотоків на полігоні залізничних перевезень «Кз», зосереджуючись на оптимізації системи формування поїздів, визначенні їх маси та довжини з урахуванням місцевих умов. Головними результатами дослідження є встановлення ключових принципів організації вагонопотоків, які спрямовані на підвищення ефективності роботи залізничного транспорту шляхом зменшення кількості переробок вагонів, прискорення доставки вантажів, підвищення продуктивності рухомого складу та зниження собівартості перевезень. На підставі аналізу вагонопотоків полігону «Кз» складена відомість, яка визначає інтенсивність руху між станціями, що є основою для подальшого планування формування поїздів та розподілу сортувальної роботи між технічними станціями. Проведено розрахунки маси та довжини складів для різних типів локомотивів на ключових ділянках полігону з урахуванням визначальних ухилів у обох напрямках, результати яких показали, що тепловози серії ЧМЕ-3 мають значно обмеженішу провізну спроможність порівняно з електровозами ВЛ-80 та тепловозами 2М62. Визначено обмежуючі фактори для руху поїздів, зокрема для магістральних локомотивів основним обмеженням є довжина приймально-відправних колій станцій, що дозволяє формувати склади довжиною до 55–68 умовних вагонів, а для локомотивів ЧМЕ-3 основним обмеженням є маса складу, яка на важких профілях не перевищує 2500 тонн для порожніх вагонів та лише 750 тонн для навантажених. Таким чином, для ефективної організації роботи на полігоні «Кз» необхідно використовувати потужні локомотиви серій ВЛ-80 та 2М62, які дозволяють освоювати вагонопотоки з мінімальними витратами, тоді як локомотиви серії ЧМЕ-3 доцільно застосовувати лише в окремих випадках за рішенням поїзного диспетчера, оскільки їх використання є неефективним через критично малі норми маси складу. Оптимізація організації вагонопотоків на основі проведених розрахунків дозволить значно підвищити продуктивність та економічність перевезень на полігоні «Кз».

Передові технологічні системи керування поїздами відіграють ключову роль у модернізації залізничного транспорту, забезпечуючи підвищення рівня обслуговування пасажирів через покращення безпеки, надійності та комфорту, а також вантажовласників через виконання зобов'язань щодо схоронності та вчасності доставки вантажів. Вони дозволяють значно збільшити пропускну здатність існуючої транспортної інфраструктури, скорочуючи час подорожі

без необхідності в значних інвестиціях у нові лінії. Однак, впровадження таких систем супроводжується новими ризиками, пов'язаними з залежністю від сучасних комунікаційних та комп'ютерних технологій. Успішність проектів залежить від чіткого визначення вимог, міждисциплінарної співпраці та ретельного планування, що дозволяє не лише досягти поставлених цілей, але й забезпечити безпечну та ефективну експлуатацію нових систем. Таким чином, передові технології в керуванні поїздами є не лише економічно вигідними, але й необхідними для розвитку сучасного транспорту.

У рамках дослідження небезпечних факторів для працівників залізничного транспорту було встановлено, що професійна діяльність фахівців галузі відбувається в умовах значних фізичних, психологічних та соціальних ризиків, зумовлених високотехнологічним, динамічним та потенційно небезпечним характером виробничого середовища. Головними джерелами загроз визначено фізичний ризик, спричинений високим фізичним навантаженням, шкідливими виробничими факторами, психологічний ризик, породжений необхідністю обробки великих масивів інформації, та соціальний ризик, пов'язаний з високою персональною відповідальністю. Ключовим результатом дослідження є обґрунтування професійної надійності як інтегративної якості спеціаліста, що виступає основним механізмом протидії професійним ризикам та гарантом безпеки функціонування соціотехнічної системи «людина-залізниця». Структура професійної надійності фахівця залізничного транспорту представлена трьома взаємопов'язаними компонентами: адаптивно-регуляторний, поведінковий та комунікативно-рефлексивний. Запобігання негативним наслідкам професійних захворювань.



Звіт подібності

Метадані

Назва організації

State University of Infrastructure and technology

Заголовок

Дослідження роботи полігону залізничних перевезень з метою вдосконалення технології роботи

Автор Науковий керівник / Експерт

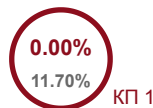
Ірина ЧЕЛПАНОлексій ГОРЕЦЬКИЙ

підрозділ

State University of Infrastructure and technology

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**17872**

Кількість слів

141913

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		10
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		87

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Організація роботи дільниці залізниць в сучасних умовах 6/18/2025 State University of Infrastructure and technology (State University of Infrastructure and technology)	283 1.58 %
2	Організація роботи дільниці залізниць в сучасних умовах 6/18/2025 State University of Infrastructure and technology (State University of Infrastructure and technology)	256 1.43 %

**Національний транспортний університет
НН Київський інститут залізничного транспорту
Кафедра технологій транспорту та управління процесами перевезень**

ПРЕЗЕНТАЦІЯ

до кваліфікаційної (магістерської) роботи

на тему **Дослідження роботи полгону залізничних
перевезень з метою вдосконалення технології роботи**

Виконав: студент 2 курсу, групи ТТ-маг
ОПП «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»
Ірини Челпан

Науковий керівник: к.і.н., доцент
Олексій ГОРЕЦЬКИЙ

Київ – 2025 рік

ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

2

Інтеграція інформаційних технологій у залізничний транспорт є не лише технічним завданням, але й стратегічним кроком до забезпечення сталого розвитку галузі, що відповідає сучасним вимогам і викликам.

Об'єкт дослідження – полігон залізничних перевезень «Кз».

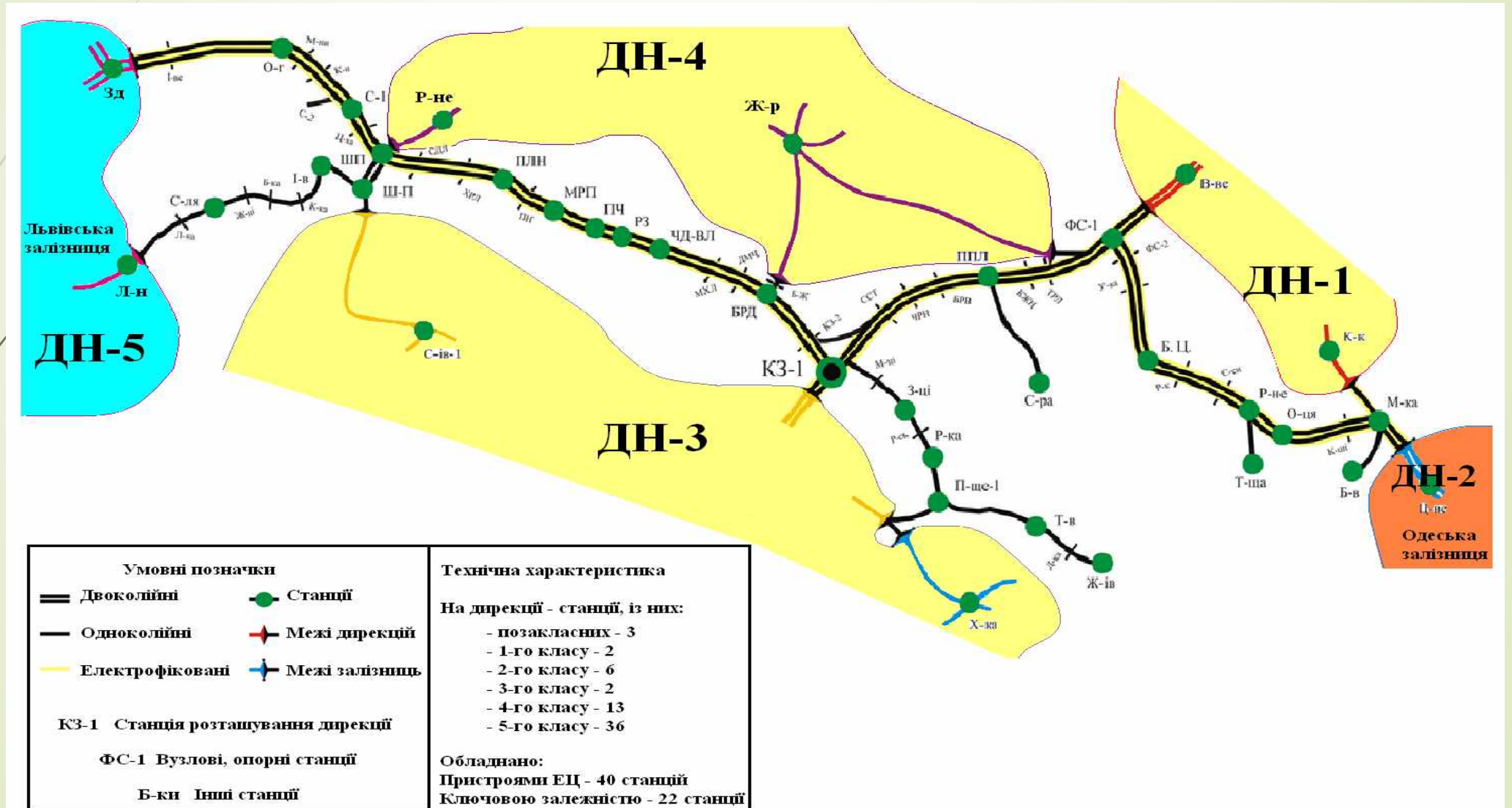
Предмет дослідження – процеси управління технологіями перевезень.

Мета дослідження – вдосконалення роботи полігону залізничних перевезень.

Апробація. Челпан І.М. Новітні засоби керування рухом поїздів на залізничному транспорті. Матеріали III Київської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Інновації та безпека на залізничному транспорті: виклики та ризики. 11.11.25 р., НТУ.

Схема полігону залізничних перевезень КЗ

3



Деякі питання управління порожніми вагонами в ЄС

адекватність класичного формулювання транспортної проблеми для вирішення процесу відправлення вагонів та вимог щодо подолання дисбалансу між пропозицією вагонів та попитом на них, а також забезпечення справедливого розподілу вигод між користувачами системи.

Як потенційне рішення цієї проблеми передбачено впровадження системи реєстрації даних для випадків незадовільного відправлення вагонів з метою компенсації в аналогічному випадку в майбутньому;

переваги, яких можна досягти завдяки інформації про очікуваний час прибуття

Було запропоновано відповідну стратегію відправлення вагонів, яка може покращити продуктивність системи з точки зору вагоно-кілометрів

компроміс між доступністю вагонів та продуктивністю системи

Задача розподілу порожніх вагонів з пунктів вивантаження

мінімізувати

$$Z_0 = \sum c_{ij} x_{ij} \quad (2.1)$$

$$\text{за умови } \sum x_{ij} = a_i \text{ для всіх } i \in I, \quad (2.2)$$

$$\sum x_{ij} = b_j \text{ для всіх } j \in J, \quad (2.3)$$

$$x_{ij} \geq 0 \text{ для всіх } i \in I \text{ та } j \in J, \quad (2.4)$$

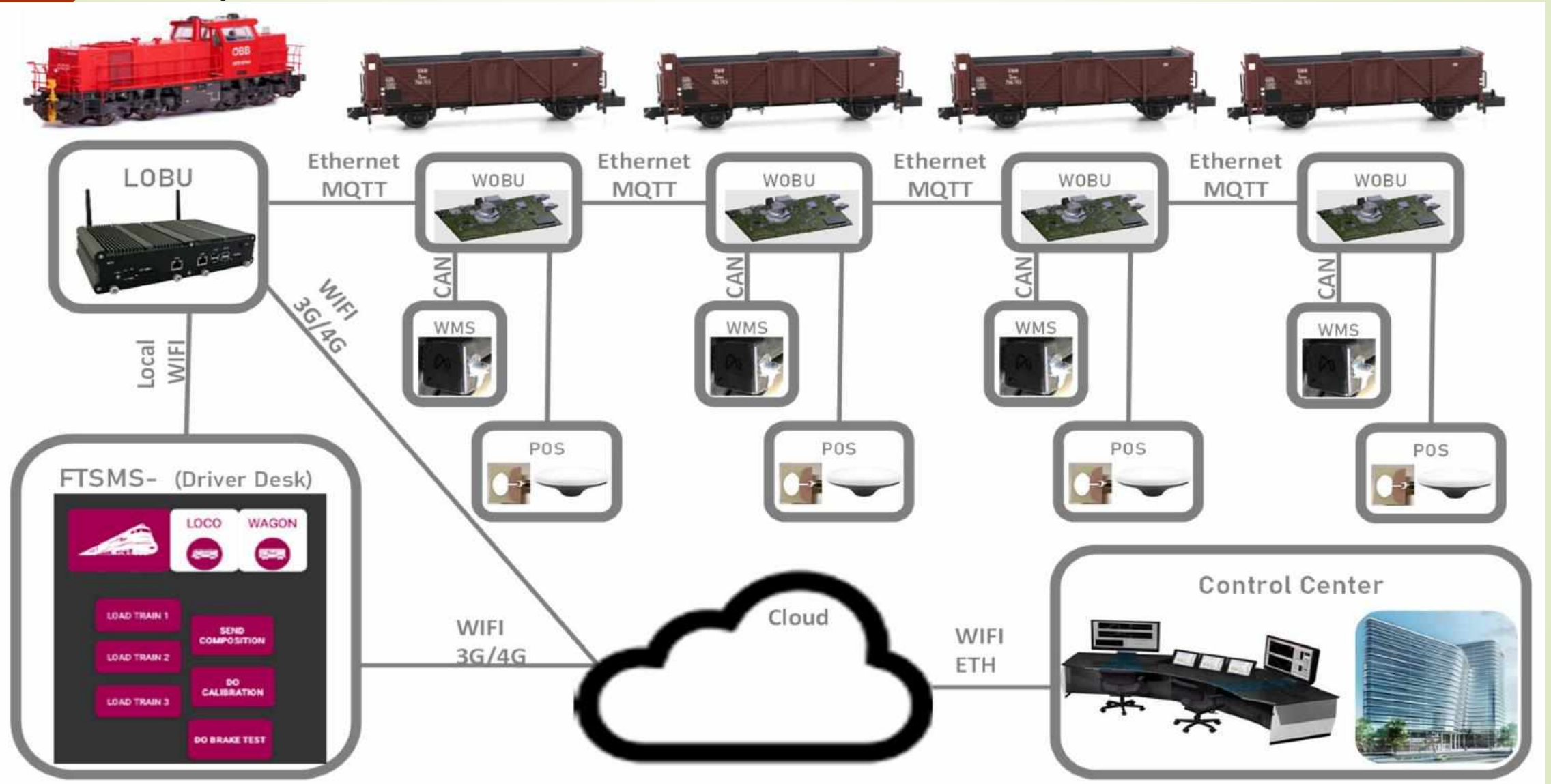
де a_i – наявність порожніх вагонів у точці i ,

b_j – попит на порожні вагони в точці j , що утворює набір обмежень, що має операційний та фізичний сенс.

Проблему розподілу вантажних залізничних вагонів від пунктів розвантаження до пунктів навантаження часто формулювали як транспортну задачу лінійного програмування з мінімальною відстанню перевезення, часом або вартістю

Огляд системи комплексного управління парком вагонів

6



Приклад розташування датчиків на вагоні



Інтеграція та функціональність

8

Збір та обробка даних:

- Системи можуть збирати інформацію про стан мережі, що дозволяє оптимізувати рух поїздів та забезпечити безпечну експлуатацію

Інтеграція з іншими системами:

- Канали передачі даних можуть використовуватися для підтримки функцій, не пов'язаних з управлінням поїздами, таких як інформація для пасажирів та вантажовласників

Гнучкість та адаптивність:

- Системи забезпечують більшу експлуатаційну гнучкість, що дозволяє швидко реагувати на зміни в умовах експлуатації

Економічна ефективність та підвищення рівня обслуговування

9

Економічна ефективність:

- Інноваційні технології в управлінні поїздами забезпечують зниження витрат на технічне обслуговування завдяки меншій кількості колійного обладнання та покращеній діагностиці

Покращення обслуговування:

- Системи дозволяють зменшити час подорожі та скоротити інтервали між поїздами, що веде до збільшення пропускної здатності та покращення пасажирського обслуговування

Безпека та надійність:

- Постійний автоматичний захист поїздів підвищує рівень безпеки, а резервні конструкції забезпечують надійність системи

Джерела небезпечних факторів для працівників залізничного транспорту

Фізичний ризик, спричинений високим фізичним навантаженням, шкідливими виробничими факторами (шум, вібрація, хімічні речовини) та призводить до професійних захворювань, втоми та зниження працездатності.

Психологічний ризик, породжений необхідністю обробки великих масивів інформації, прийняття рішень в умовах невизначеності та часу, що веде до стресу, тривожності та професійного вигорання

Соціальний ризик, пов'язаний з високою персональною відповідальністю, що може проявлятися в конфліктних ситуаціях та порушеннях дисципліни

ІоТ у залізничній галузі для сталого розвитку

11

- ▶ Промисловий Інтернет (ІоТ) – це поєднання технології машинного навчання та великих даних, що використовує дані датчиків, технології міжмашинного зв'язку (М2М) та автоматизації, які вже багато років використовувалися в промисловості.
- ▶ Основою ІоТ є передумова, що розумні машини набагато кращі за людей у передачі даних та точному та послідовному зборі даних. Ці дані можуть дозволити компаніям швидше виявляти неефективність та проблеми, заощаджуючи час і гроші, а також підтримуючи зусилля бізнес-аналітики. ІоТ має високий потенціал для контролю якості, сталого та екологічного розвитку, відстеження ланцюга поставок та загальної ефективності ланцюга поставок

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

ДОПОВІДЬ ЗАКІНЧЕНО!