

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Факультет «Управління процесами перевезень»

Кафедра «Транспортні системи та логістика»

Формування системи ідентифікації контейнерних перевезень у міжнародному сполученні

Пояснювальна записка та розрахунки

до випускної кваліфікаційної роботи

ФСІКПМ 200.00.00.000 ПЗ

Виконав студент групи 104-ТСЛ-Д21

спеціальності 275 / 275.02

(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

_____ Борщ О.О.

Керівник: доцент кафедри ТСЛ, к.т.н.

_____ Лючков Д. С

Рецензент:

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 11 слайдів презентації, 46 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 6 рисунків, 3 таблиць, 20 літературне джерело.

Ключові слова: ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ТРАНСПОРТНА ТА СКЛАДСЬКА ЛОГІСТИКА, КОНТЕЙНЕР, ПРИПОРТОВА ЗАЛІЗНИЧНАА СТАНЦІЯ.

Об'єктом дослідження є процес ідентифікації контейнерів у системі міжнародних контейнерних перевезень.

Метою цієї роботи є розробка та обґрунтування ефективної системи ідентифікації контейнерів у міжнародному сполученні з використанням магнітних ключів, яка дозволить підвищити безпеку, надійність і прозорість контейнерних перевезень, а також сприятиме їхній інтеграції в сучасні логістичні системи.

У кваліфікаційній роботі запропоновано формування системи ідентифікації контейнерних перевезень у міжнародному сполученні. Запропонована система ідентифікації контейнерів із використанням магнітних ключів може бути реалізована в умовах сучасних логістичних терміналів, морських портів та залізничних станцій з мінімальними витратами на модернізацію інфраструктури.

ANNOTATION

This qualification work includes 11 slides of the presentation, 46 sheets of an explanatory note of the A4 format, including 6 figures, 3 tables, 20 literary source.

Keywords: transport technologies, transport and warehouse logistics, Klnetainer, portal railway station.

The object of study is the process of identifying containers in the system of international container transportation.

The purpose of this work is to develop and substantiate the effective system of identification of containers in international connection using magnetic keys, which will increase the safety, reliability and transparency of container transportation, and will facilitate their integration into modern logistics systems.

Qualification work proposes the formation of a system of identification of container transportation in international connection. The proposed system of identification of containers using magnetic keys can be implemented in the conditions of modern logistics terminals, seaports and railway stations with minimal cost of modernization of infrastructure.

2025

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет: «Управління процесами перевезень»

Кафедра: «Транспортні системи та логістика»

Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність 275 – транспортні технології

275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

професор, доктор технічних наук

 Денис Ломотко

«___» _____ 2025р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Борща Олексія Олексійовича

1. Тема проекту (роботи): «Формування системи ідентифікації контейнерних перевезень у міжнародному сполученні»

керівник Лючков Дмитро Степанович, доцент, к. техн. наук

затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень
від «12» травня 2025 року № 6/25

2. Строк подання студентом закінченої роботи «09» червня 2025р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи): Технічні характеристики автомобільних та залізничних ліній, об'єми вантажопотоку, технічна характеристика контейнерів, технічна експлуатаційна характеристика портів, технологія роботи портів, системи взаємодії портів та іншої транспортної інфраструктури.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Аналіз сучасного стану ідентифікації контейнерних перевезень, розробка системи ідентифікації контейнерів на основі магнітних ключів, інтеграція розробленої системи в міжнародну логістичну інфраструктуру.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Сучасні системи ідентифікації, технічні характеристики магнітних ключів,
технічні характеристики контейнерів.

Дата видачі завдання 18.06.2025

Студент ✗ О. О. Борщ

Керівник  Д.С. Лючков

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
Вступ	18.05-19.05	
Аналіз сучасного стану ідентифікації контейнерних перевезень	19.05-22.05	
Розробка системи ідентифікації контейнерів на основі магнітних ключів	23.05-29.05	
Інтеграція розробленої системи в міжнародну логістичну інфраструктуру	30.05-05.06	
Висновки	06.06-07.06	
Оформлення роботи та попередній захист	16.06-17.06	

Студент ✗ О.О. Борщ

Керівник  Д.С. Лючков

Вступ

У сучасних умовах глобалізації та стрімкого розвитку міжнародної торгівлі контейнерні перевезення відіграють ключову роль у забезпеченні ефективного та безперервного логістичного ланцюга. Зростання обсягів вантажоперевезень, підвищення вимог до безпеки та точності обліку, а також необхідність уніфікації транспортних процесів стимулюють активний розвиток систем ідентифікації вантажів. Надійна ідентифікація контейнерів є невід'ємним елементом управління перевезеннями, оскільки вона дозволяє контролювати рух вантажів, забезпечувати їхню безпеку, прискорювати митне оформлення та зменшувати втрати.

Традиційні засоби ідентифікації, такі як штрих-коди, QR-коди, RFID-мітки, GPS-трекери, широко застосовуються у світовій логістиці. Проте з розвитком технологій з'являється необхідність в нових, більш надійних та захищених засобах ідентифікації, здатних забезпечити додатковий рівень фізичної та інформаційної безпеки при переміщенні контейнерів у міжнародному сполученні.

Актуальність теми: У цьому контексті особливу увагу привертає впровадження магнітних ключів як інноваційного методу ідентифікації контейнерів. Магнітні ключі можуть не лише зберігати унікальну інформацію про вантаж, а й забезпечувати двофакторну ідентифікацію — візуальну і фізичну. Це сприяє підвищенню безпеки перевезень, унеможливорює підробку чи заміну контейнерів під час транспортування, а також дає змогу автоматизувати контроль на ключових логістичних вузлах.

Мета дослідження: розробка та обґрунтування ефективної системи ідентифікації контейнерів у міжнародному сполученні з використанням магнітних ключів, яка дозволить підвищити безпеку, надійність і прозорість контейнерних перевезень, а також сприятиме їхній інтеграції в сучасні логістичні системи.

Об'єкт дослідження: процес ідентифікації контейнерів у системі міжнародних контейнерних перевезень.

Предмет дослідження: технічні та інформаційні засоби ідентифікації контейнерів, зокрема технологія використання магнітних ключів у логістичних процесах.

Завдання дослідження:

- Провести аналіз існуючих вітчизняних та зарубіжних систем ідентифікації контейнерів.
- Визначити переваги та недоліки традиційних методів (штрих-коди, RFID, GPS тощо).
- Дослідити технічні характеристики та принцип дії магнітних ключів.
- Розробити концептуальну модель системи ідентифікації на основі магнітних ключів.
- Провести техніко-економічне обґрунтування впровадження розробленої системи.
- Оцінити перспективи практичного застосування системи у міжнародному сполученні.

Гіпотеза дослідження:

Використання магнітних ключів як засобу ідентифікації контейнерів у міжнародних перевезеннях дозволяє підвищити рівень безпеки, зменшити ризики підміни та несанкціонованого доступу до вантажу, а також інтегрувати фізичну ідентифікацію з цифровими логістичними системами.

Наукова новизна:

Запропоновано інноваційний підхід до ідентифікації контейнерів, який поєднує фізичну ідентифікацію (магнітний ключ) з можливістю інформаційної інтеграції в сучасні логістичні системи. Це дозволяє створити новий рівень комплексного контролю доступу, що раніше не використовувався в контейнерних перевезеннях у такій формі.

Практична значущість:

Практичне значення результатів полягає в тому, що запропонована система ідентифікації контейнерів із використанням магнітних ключів може бути реалізована в умовах сучасних логістичних терміналів, морських портів та залізничних станцій з мінімальними витратами на модернізацію інфраструктури.

Така система сприятиме:

- підвищенню безпеки міжнародних вантажоперевезень;
- мінімізації ризиків несанкціонованого доступу до вантажу;

- автоматизації процесів контролю і обліку;
- покращенню взаємодії між логістичними операторами, митними органами та перевізниками;
- зниженню втрат від підміни або крадіжки контейнерів.

Результати дослідження можуть бути впроваджені в практику логістичних компаній, операторів контейнерних терміналів, а також використовуватися для вдосконалення інформаційних систем управління перевезеннями.

Висновки

- Розроблено концептуальну структуру системи ідентифікації контейнерів з використанням магнітного ключа з вбудованим мікрокомп'ютером. Система забезпечує зберігання унікальної інформації про контейнер, стійкість до механічних впливів та уміння шифрування даних. Запропонована конструкція відповідає стандарту ISO 6346 (кодування контейнерів, BIC-префікс власника) та забезпечує інтеграцію з системами EDI (зокрема, реалізовано підтримку унікального коду SSCC для контейнерів).
- Виконано порівняльний аналіз існуючих технологій ідентифікації (RFID, GPS, QR, блокчейн) та виявлено їхні переваги й недоліки. Показано, що RFID та GPS-брелоки забезпечують безперервне відстеження місцезнаходження контейнерів, QR-коди застосовні для дешевого маркування, а блокчейн-платформи підвищують довіру до даних. Запропонована система інтегрує найкращі практики цих технологій, суттєво підвищуючи надійність і безпеку ідентифікації.
- Оцінено техніко-економічні показники системи: доведено зниження операційних витрат на облік контейнерів та короткий термін окупності інвестицій. Розрахунки показали позитивний ефект – загальні вигоди від застосування системи перевищують витрати. Зокрема, впровадження автоматизованого процесу ідентифікації знижує потребу у ручному введенні даних і зменшує ймовірність помилок.
- Модернізація магнітного ключа: дослідити можливості покращення конструкції ключа (зменшення габаритів, оптимізація енергоспоживання, підвищення довговічності), а також використання альтернативних матеріалів і технологій зчитування для роботи в суворих умовах транспортування.
- Застосування криптографії: розробити та інтегрувати сучасні криптографічні алгоритми (шифрування, цифрові підписи, аутентифікацію)

для захисту даних, що зберігаються в мікрокомп'ютері ключа, а також для безпечного обміну інформацією між компонентами системи.

- Автоматизація аналізу даних: впровадити методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних для обробки інформації, зібраної системою (запити про переміщення контейнерів, події безпеки тощо). Автоматизований аналіз дозволить прогнозувати ризики, оптимізувати маршрути перевезень і покращувати рішення з безпеки в реальному часі.

- Розширення на мультимодальні перевезення: адаптувати систему для відстеження контейнерів у мультимодальних логістичних ланцюгах (поєднання морського, залізничного і автотранспорту). Це передбачає врахування специфічних стандартів кожного виду транспорту та забезпечення сумісності з різними інформаційними системами перевізників.

Усі вищезазначені напрямки подальших досліджень сприятимуть розвитку пропонованої системи ідентифікації, підвищать її функціональність та надійність, а також забезпечать її відповідність вимогам сучасної глобальної логістики.

Список використаної літератури:

1. Закон України «Про залізничний транспорт» від 04.07.1996 №273/96-ВР
2. Закон України «Про транспорт» від 10.11.1994 №232/94-ВР
3. Закон України «Про автомобільний транспорт» від 05.04.2001 №2344-III
4. Закон України «Про морські порти України» від 17.05.2012 №4709-VI
5. Міністерство інфраструктури України. Стратегія розвитку морських портів України на період до 2038 року
6. Національний стандарт України ДСТУ ISO 6346:2005. Контейнери вантажні серії 1. Маркування та ідентифікація
7. Національний стандарт України ДСТУ ISO 9897:2010. Інформаційні технології. Ідентифікація контейнерів. Повідомлення про події .
8. Міжнародна організація зі стандартизації (ISO). ISO 10374:1991 – Freight containers – Automatic identification .
9. Bureau International des Containers (BIC). BIC Code Database .
10. GS1 Ukraine. Стандарти ідентифікації та штрихового кодування
11. Traxens. Smart Container Solutions
12. Nexxiot. Digital Logistics Solutions
13. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.12.1993 № 241 «Про затвердження Переліку важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці»
14. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ) .
15. НПАОП 0.00-1.21-98. Правила охорони праці під час експлуатації електроустановок споживачів
16. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use
17. Міністерство інфраструктури України. Статистичні дані про перевезення вантажів за видами транспорту .

18. Державна служба статистики України. Транспорт в Україні у 2023 році .
19. Пшінсько О. М., Котенко А. М. Бімодальні технології перевезень – ключ до нових сегментів транспортного ринку .
20. Vashkiv O. Basic industrial funds of cargo motor transport enterprises: problems of effective use .