

технологій комп'ютерного зору можна уникати перешкод, аналізуючи зображення в реальному часі та визначаючи потенційні загрози на шляху польоту. У випадку роботи з роями дронів, камери можуть використовуватися для відстеження позицій інших дронів у полі зору, що дозволяє уникати зіткнень іншими дронами, навіть якщо сусідні дрони не бачать загрози зіткнення чи не оснащені модулем розпізнавання об'єктів [2].

Опціональними, але не менш важливими в певних обставинах сенсорами, виступають лазери, ультразвукові та інфрачервоні сенсори.

Лідар (активний далекомір оптичного діапазону) використовує лазерні промені для вимірювання відстані до об'єктів у навколишньому середовищі. Лідар випромінює лазерний імпульс і фіксує час його повернення після відбиття від об'єкта. На основі цих даних створюється тривимірна модель місцевості [3].

Ультразвукові сенсори функціонують за принципом ехолокації, подібно до того, як це роблять кажани, що дозволяє дронам оцінювати відстань до найближчих перешкод. Інфрачервоні сенсори використовують теплові випромінювання для виявлення об'єктів або перешкод, що знаходяться поблизу дрона. Вони можуть використовуватися для уникнення перешкод і створення теплових карт.

Для взаємодії з іншими дронами в рої використовуються комунікаційні сенсори (Wi-Fi, радіочастотні модулі) [4]. Комунікаційні сенсори дозволяють дрону обмінюватися даними з наземними станціями або іншими дронами. Наприклад, радіочастотні модулі або Wi-Fi-системи забезпечують зв'язок між дроном і оператором, передаючи дані про його стан, позицію та виконання завдань. Для роїв дронів такі сенсори дозволяють дронам обмінюватися інформацією один з одним, що є критичним для узгоджених дій і уникнення зіткнень.

Таким чином, кожен тип сенсора виконує специфічні функції, і їхня інтеграція забезпечує можливість автономного польоту, навігації, уникнення перешкод та виконання складних завдань у різних умовах. Використання кількох типів сенсорів дозволяє дронам адаптуватися до мінливих умов і забезпечувати надійну роботу навіть у складних середовищах.

Перелік посилань. 1. Swarm Robotics: A Formal Approach / Heiko Hamann, 2018, 224 с. 2. Artificial Intelligence for Autonomous Networks (Chapman & Hall/CRC Artificial Intelligence and Robotics Series) / Yuh-Shyan Chen та Chun-Chieh Wang, 2020, 392 с. 3. Introduction to Autonomous Robots / Nikolaus Correll та ін., 2022, 288 с. 4. Cooperative Control of Multi-Agent Systems: A Consensus Region Approach

(Automation and Control Engineering) / Zhongkui LiZhongkui Li, 2014, 262 с.

УДК 656.223

докт. техн. наук Д.В. Ломотько¹ О.О. Нестеренко¹

¹Український державний

університет залізничного транспорту (м.Харків)

НАПРЯМКИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ПОКРАЩЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ЗА УЧАСТІ РІЗНИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

Удосконалення транспортно-експедиційної роботи з контейнерними вантажами в Україні є важливим аспектом для підвищення ефективності транспортної системи, оптимізації витрат і покращення обслуговування клієнтів. Ось кілька можливих напрямків для покращення:

Оптимізація логістичних ланцюгів:

Злагоджена координація: Підвищення взаємодії між різними ланками логістичного ланцюга (портами, залізницями, автомобільними перевізниками). Єдина транспортна система може бути розглянута як сукупність шляхів сполучення технічних засобів і пристроїв усіх видів транспорту [1].

Покращення інфраструктури, на сьогодні більшість об'єктів залізничної інфраструктури потребують ремонту і модернізації, удосконалення технологічних процесів[2]. Модернізація портової інфраструктури для забезпечення швидшого та ефективнішого оброблення контейнерів. Ремонт та реконструкція важливих транспортних маршрутів для забезпечення безперебійного та швидкого перевезення.

Впровадження нових технологій, типу RFID: Технологія RFID значною мірою вплине на швидкість і точність операцій з контейнерами, підвищить ефективність роботи козлових кранів та контейнерного терміналу в цілому, завдяки зменшенню часу роботи козлового крану, раціоналізації переміщень по терміналу та скороченню персоналу який проводить облік контейнерів [3].

Транспарентність:

Забезпечення прозорості у процесі перевезень і можливість клієнтам відстежувати свої вантажі в реальному часі є важливими для підвищення довіри і задоволення клієнтів. Впровадження сучасних технологій, автоматизація процесів, створення зручних платформ для відстеження і забезпечення високого

рівня безпеки даних сприяють поліпшенню якості обслуговування і підвищенню ефективності бізнесу.

Зниження викидів: Впровадження екологічних норм та стандартів для зменшення викидів від транспорту. Екологічні ініціативи «зеленої» логістики є оптимізація специфічних витрат, пов'язаних із змінами клімату, забрудненням повітря, води і ґрунту, впливом шуму тощо. Контейнерні та контейнерні перевезення порівняно з традиційними способами доставки на сьогодні є найбільш розповсюдженими технологіями, що сприяють розвитку «зеленої» логістики [4].

Оптимізація маршрутів: Використання аналітики для оптимізації маршрутів та зменшення витрат пального. Оптимізація маршрутів є комплексним процесом, що включає збирання і аналіз даних, використання аналітичних інструментів, інтеграцію з сучасними технологіями та постійне вдосконалення. Це дозволяє значно зменшити витрати пального, покращити ефективність транспортних операцій і підвищити загальну продуктивність логістичних процесів.

Професійний розвиток кадрів: Підвищення кваліфікації персоналу в сфері транспортно-експедиційної діяльності та використання новітніх технологій. Це дозволить компаніям не тільки підтримувати конкурентоспроможність, але й впроваджувати інновації, які підвищують продуктивність і знижують витрати.

Співпраця з міжнародними партнерами: Участь у міжнародних угодах та стандартах для забезпечення узгодженості з глобальними практиками.

Запровадження цих ініціатив може допомогти Україні підвищити ефективність логістичних операцій та конкурентоспроможність у сфері контейнерних перевезень, що позитивно вплине на економіку країни та покращить рівень обслуговування на транспорті.

Література

1. Примаченко Г. О., Машуренко Т. М., Сілянський В. А., Слободянюк О. П. Дослідження ефективності взаємодії різних видів транспорту із залізничним в Україні / Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті : тези стендових доповідей та виступів учасників 36-ї Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті" (Харків, 16-17 листопада, 2023 р.). – 2023. – № 3 (додаток). – С. 5-6.

2. Продашук С. М., Шапатіна О. О., Троян Д. О., Квасов П. В., Ляшко Ю. А. Удосконалення технології переробки контейнерів у сучасних умовах / Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2023. – № 4. – С. 71-77.

3. Лаврухін О. В., Куліш Ю. В. Удосконалення технології переробки контейнерів за допомогою систем RFID / Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Транспортні системи та технології перевезень. – 2022. – Вип. 23. – С. 25-28.

4. Ломотько М. Д. Формування ланцюга постачання вантажів у контейнерах на основі «зеленої» логістики / Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2023. – Т. 28. № 1. – С. 44-51.

UDC 656.256

*Nerubatskyi V. P., PhD, Associate Professor
Hordiienko D. A., Senior engineer
Ukrainian State University of Railway Transport
(Kharkiv)
Private JSC «ELAKS» (Kharkiv)*

IMPLEMENTATION OF AN INTERVAL ROLLING STOCK TRAFFIC CONTROL SYSTEM BASED ON A DIGITAL RADIO CHANNEL

Interval control systems are designed to ensure the safety of rolling stock and increase the throughput of hauls and stations. At the moment, the main elements of such systems are rail circuits, with the help of which the vacancy of track sections is determined, the integrity of the rail threads is monitored, and a telemechanical channel is organized for transmitting automatic locomotive signaling signals [1]. In accordance with statistical data, the share of failures of track circuits is about 20 % of all failures of railway automation and remote control systems. The disadvantages of rail circuits also include their high material consumption and cost, significant operating costs for their maintenance, significant dependence on climatic conditions, conductive properties of ballast and sleeper insulation, exposure to traction current, etc. [2].

An alternative to traditional interval control systems with track circuits can be systems based on the use of a digital radio channel and satellite navigation [3]. Automatic locomotive signaling using a radio channel allows you to transmit the following information to the