

УДК 656.223.29

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НАЛИВНИХ ВАНТАЖІВ

Перевезення наливних вантажів надзвичайно актуальні в сучасних умовах. Це пов'язано зі зростанням світового попиту на енергоносії та хімічні продукти, такі як нафта, газ, рідинні хімічні речовини тощо, що вимагає спеціалізованих технологій, розвитку та модернізації існуючої інфраструктури, інноваційного обладнання для забезпечення безпеки й ефективності перевезень. Також зростають вимоги до перевезення наливних вантажів з метою зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, забезпечення безпеки персоналу та запобігання надзвичайним ситуаціям. Сучасні технології та інновації дозволяють покращити безпеку та ефективність перевезень наливних вантажів. Спеціалізовані цистерни та контейнери забезпечують надійний та безпечний транспорт рідинних та газових продуктів [1].

Практика перевезень вантажів залізницями України свідчить про те, що умови транспортування наливних вантажів, що склалися, мають суттєві недоліки, які призводять до недовикористання вантажопідйомності та місткості вагонів-цистерн, виникнення втрат вантажу в процесі перевезення, а в окремих випадках сприяють виникненню аварійних ситуацій. Слід враховувати, що ступінь зносу парку вагонів-цистерн, що експлуатується, нормативний термін служби яких становить 32 роки, перевищує 50%.

Окремою проблемою є й те, що частина клієнтів, які відправляють та отримують наливні вантажі, не потребують прийняття та відвантаження вантажів в обсязі залізничних вагонів-цистерн, а для транспортування потрібні менші ємності.

Для перевезення наливних вантажів існують кілька інноваційних засобів, які можуть бути використані: спеціалізовані цистерни та цистернатранспортери, які спеціально створені для перевезення рідин або наливних матеріалів; гнучкі резервуари та контейнери. Вони легкі, мають різні об'єми і можуть бути адаптовані під різні типи вантажів. Також ці засоби можуть мати технології контролю температури, безпеки та ефективності для різних типів вантажів [1].

Для перевезення наливних вантажів запропоновано використання флекситанків. У сучасних умовах попит на цей вид контейнерів зростає через збільшення світової торгівлі та підвищення виробництва різних товарів. Флекситанки дозволяють забезпечити ефективне та

безпечне перевезення великих обсягів рідинних вантажів з мінімальними витратами.

На ринку існує багато компаній, які виробляють і постачають флекситанки різних розмірів і специфікацій, а також оснащують їх сучасними технологіями для забезпечення якості та безпеки. Популярність цих контейнерів також зумовлена їхньою легкістю в обробці, а також можливістю повторного використання. Завантажити у флекситанк можна до 27 тис. літрів рідкого вантажу. При цьому економиться до 90% часу на навантаження та розвантаження. Крім того, якщо при вивантаженні рідини з бочок або цистерн втрати становлять 1%, то при перекачуванні з флекситанку – 0,1%. Вага самого флекситанку складає всього 0,7% від ваги продукту, що перевозиться. Пакування легко згорнути в рулон і відправити в утилізацію. Флекситанк зберігає запах продуктів або сировини і забезпечує їх збереження в дорозі [2].

При порівнянні пакувальних засобів для перевезення рідких наливних вантажів було визначено витрати для кожного типу на визначену відстань з визначеним об'ємом, розраховано економічний ефект використання флекситанків та визначено, що перевезення наливних вантажів у флекситанках є найефективнішим.

Використання інноваційних систем навантаження і розвантаження, нових методів для ефективного навантаження та розвантаження наливних вантажів, зокрема роботизованих систем або автоматизованих процесів, дозволять швидше та безпечніше здійснювати вантажні операції [3]. Інноваційні системи відслідковування та моніторингу, такі як IoT (інтернет речей), дозволять стежити за вантажами в реальному часі, що полегшує контроль за умовами перевезення.

Список використаних джерел

- [1] Огляд найновіших технологій у сфері залізничних систем. https://pozd.com.ua/articles/oglyad_naynovishikh_tekhnologiy_u_sferi_zaloznichnikh_sistem/ – (Дата звернення 05.11.2023)
- [2] Логістичні рішення та особливості доставки рослинних олій за допомогою флекситанків. <https://logist.fm/publications/logistichni-rishennya-ta-osoblivosti-dostavki-roslinnih-oliy-za-dopomogoyu-fleksitankiv> – (Дата звернення 05.11.2023)
- [3] Роботизація та автоматизація: Трансформація праці. <https://mindscope.biz.ua/robotyzacziya-i-avtomatyzacziya-truda-vplyv-na-rizni-galuzi/> – (Дата звернення 05.11.2023)

Ляшенко В.М., аспірант.

Яцько С.І., к.т.н.

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ НЕЧІТКОГО КОНТРОЛЕРА СИСТЕМИ ПРИЦІЛЬНОГО ГАЛЬМУВАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ

Задачі, що можуть бути розв'язані за допомогою систем прицільного гальмування, та пріоритети при їх впровадженні залежать від багатьох факторів та від специфіки транспортної системи, в якій намічається їх впровадження. До списку задач можна включити як зниження витрат енергії на тягу, так і оптимізацію графіків руху або підвищення провізної здатності системи [1].

Для електропоїздів приміського сполучення та метрополітенів характерними режимами роботи є пуск, вибіг та гальмування [2]. При ручному гальмуванні машиніст електропоїзда обирає момент початку гальмування «з запасом» на випадок власної помилки або неправильного вибору режиму гальмування. Для регулювання гальмівної сили при прицільному гальмуванні задаються різні рівні уповільнення, а у разі, якщо можна задавати лише один його рівень, застосовується ступінчасте гальмування. Режим гальмування вибирається в залежності від неузгодженості між програмною швидкістю поїзда і дійсною, а в деяких системах - і від похідної цього неузгодження.

Розрахункова траєкторія прицільного гальмування у функції шляху будується на основі значення середнього уповільнення поїзда. Практично питання зупинки потяга метрополітену у заданій точці є багатофакторним, оскільки траєкторія гальмування повинна відповідати одночасно декільком критеріям, які часто містять протиріччя між собою або певні невизначеності. Наприклад, з умови забезпечення комфорту пасажирів, швидка зміна режимів гальмування неприпустима, так як вона призводить до неприємних поштовхів під час руху; поточна швидкість руху поїзда метрополітену може бути виміряна лише з певною похибкою. Тому взагалі можна вважати, що швидкість потяга при реалізації гальмування на підході до станції є функцією $V = f(V', a, j, \dots)$, де V' – початкова швидкість на підході до станції, км/год; a – значення уповільнення при гальмуванні, m/c^2 ; j – поштовх, m/c^3 тощо.

Задача прицільного гальмування електропоїзда метрополітену може бути вирішена за допомогою використання контролера на основі нечіткої логіки для вибору величини гальмівного уповільнення у кожний момент часу. У порівнянні з традиційним алгоритмом управління, наприклад, за допомогою PID-контролера, контролер на основі

нечіткої логіки має низку переваг. Основною перевагою останнього є відсутність потреби у математичному описі системи для оптимального управління та прийняття адекватних рішень, особливо в умовах непрогнозованих змін. За відсутності математичного опису поведінки системи оптимально встановити коефіцієнти управління класичного PID-регулятора неможливо [3]. Додатковою перевагою нечіткого контролера є можливість одночасного урахування декількох вхідних змінних, причому кількість входів та виходів обмежується лише допустимим розміром набору правил.

В рамках дослідження створена математична модель-фреймворк для розробки та тестування системи забезпечення автоматичного прицільного гальмування поїзда метрополітену на базі нечіткого контролера. У якості прикладу розглянуто систему на основі нечіткого контролера з алгоритмом Мамдані. Проведене моделювання показало, що система прицільного гальмування з нечітким контролером забезпечує задовільну точність зупинки потяга навіть при наявності істотних відхилень вимірених значень вхідних параметрів від фактичних. Висновки з моделювання є особливо актуальними в контексті зменшення капіталовкладень на впровадження систем автоведення поїздів взагалі та автоматичного прицільного гальмування зокрема.

Г. І. Нестеренко,

М. І. Музикін

В. В. Підхлібний

УДК 656.2

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОНТРЕЙЛЕРНИХ ПОЇЗДІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Ефективна відсіч російським загарбникам під час широкомасштабного вторгнення РФ на територію нашої країни значною мірою залежить від здатності вітчизняного транспорту оперативно здійснювати всі види перевезень у необхідних обсягах задля задоволення потреб Збройних сил України та інших утворених відповідно до законів України військових формувань, національної економіки та цивільного населення. Одним з найбільш ефективних видів перевезень є контрейлерні перевезення.

Для того, щоб говорити про доцільність використання контрейлерних поїздів в умовах воєнного стану, спочатку слід розглянути їх переваги, фактори їх розвитку в Україні, а також тенденцію їх розвитку в Україні [1-2].