Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ

ІТТ2025

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Тези доповідей 6-ої міжнародної науково-технічної конференції

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2025

6-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 24–26 листопада 2025 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2025. – 300 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирьма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

– формування цифрового «двійника» транспортного об’єкта.

Подальший розвиток інформаційного моделювання будівництва у поєднанні з технологіями штучного інтелекту, хмарними обчисленнями та інтернетом речей (IoT) сприятиме створенню інтегрованих систем «Smart Construction», у яких усі етапи життєвого циклу транспортних споруд реалізовуються в єдиному інтелектуальному цифровому середовищі.

1. Skiba R. Earthmoving Equipment Operations. Melbourne, 2024. 542 (Industrial Equipment Operations series).
2. Міщук Д. О., Міщук Є. О., Балака М. М. Міждисциплінарна освіта – запорука до сталого розвитку суспільства. MoodleMoot Ukraine 2024. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle: матеріали 12-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 31 трав. 2024 р. К.: НАПН України, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2024. URL: https://2024.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=13.
3. Балака М. М., Міщук Д. О. Системи технологій земляних робіт у транспортному будівництві. К.: Компринт, 2025. 224 с.
4. Gorbatyuk Ie., Balaka M., Mishchuk D. Information model of bulldozer-looser movement. The world of science and innovation: Abstracts of the 7th International Scientific and Practical Conference (February 10–12, 2021). Cognum Publishing House. London, United Kingdom. 2021. P. 54–59.
5. Балака М. М., Горбатюк Є. В., Міщук Д. О. GNSS/RTK-навігація як чинник підвищення ефективності земляних робіт. Сучасне автомобілебудування, транспорт і дорожня інфраструктура ‘2025 (MAITRI 2025): тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. до Дня автомобіліста та дорожника та з нагоди 95-річчя ХНАДУ (30–31 жовт. 2025). Харків: ХНАДУ, 2025.
6. Liu Xiang, Antwi-Afari Maxwell, Li Jue, Zhang Yongcheng, Manu Patrick. BIM, IoT, and GIS integration in construction resource monitoring. Automation in Construction. Vol. 174. June 2025. 106149. URL: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106149.

УДК 656.078.8:004.9

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ВИБОРУ РІЧСТАКЕРІВ У СИСТЕМАХ КОНТЕЙНЕРНОЇ ЛОГІСТИКИ

INTELLIGENT METHODS FOR DESIGNING AND SELECTING REACH STACKERS IN CONTAINER LOGISTICS SYSTEMS

студ. К.Ю. Гурєєв, студ. П.О. Кривченков,
канд. техн. наук, доц. М.М. Балака
Київський національний університет будівництва і архітектури (м. Київ)

student K.Yu. Hurieiev, student P.O. Kryvchenkov,
Cand. Sc. (Engineering), Assoc. Prof. M.M. Balaka
Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)

Інтелектуалізація управління транспортно-складськими системами є одним із ключових напрямів розвитку сучасної логістичної інфраструктури. Підвищення рівня автоматизації, застосування сенсорних технологій, аналітики даних і цифрових двійників оптимізує рух матеріальних потоків, знижує витрати та підвищує безпеку експлуатації техніки. Особливу роль у контейнерній логістиці відіграють річстакери – універсальні самохідні машини для штабелювання та транспортування контейнерів різних типорозмірів. Раціональний вибір моделі та вдосконалення системи керування безпосередньо визначають ефективність роботи терміналів. Тому актуальним є поєднання інтелектуальних підходів до проєктування систем керування з науково обґрунтованими методами вибору техніки, що створює синергетичний ефект у межах логістичної системи [1–3].

Метою роботи є підвищення ефективності експлуатації річстакерів шляхом інтеграції методів інтелектуального проєктування системи керування та багатокритеріальної техніко-економічної оцінки моделей.

Розроблена методика [3] базується на системному підході до синтезу керування, який охоплює аналіз кінематичних, динамічних і енергетичних характеристик машини. На першому етапі формується кінематична модель підйомно-поворотного механізму з урахуванням геометрії стріли, довжини телескопічних секцій та положення спредера. Це дозволяє визначити оптимальні траєкторії руху контейнера і обмеження по висоті, вильоту та куту нахилу.

На другому етапі здійснюється синтез алгоритмів планування рухів із використанням методів предиктивного керування. Реалізація комбінованого регулювання забезпечує точне позиціонування контейнера та компенсацію інерційних впливів. Для підвищення безпеки система доповнена блоком цифрової діагностики і самонавчання, який аналізує параметри гідроприводів, вібраційні характеристики та температурні режими, формуючи рекомендації оператору або автоматично коригуючи режими роботи [2, 4].

Архітектура системи керування має три рівні: нижній – керування приводами, середній – координація робочих механізмів, верхній – інтеграція з логістичною інформаційною системою підприємства. Така структура створює основу для автономного позиціювання та дистанційного моніторингу технічного стану.

Паралельно розроблено методику багатокритеріальної оцінки ефективності річстакерів [5], що забезпечує вибір оптимальної моделі з урахуванням умов експлуатації. Основні критерії включають:

– енергетичну ефективність (питома потужність, навантаження);
– технічну продуктивність (цикл підйом/спуск, швидкість штабелювання);
– вартісні показники (ціна одиниці потужності, циклу роботи);
– економічну ефективність (сукупна вартість володіння – TCO);
– надійність та ремонтопридатність.

Прийняття рішення здійснюється за методом аналітичної ієрархії з нормуванням параметрів, визначенням вагових коефіцієнтів та побудовою інтегрального рейтингу. У разі відсутності повних даних використовується експертна апроксимація. Апробація методики на моделях Konecranes, Kalmar, Hyster, Liebherr та Terex показала її ефективність. Найвищий інтегральний бал отримала Konecranes SMV 4531TC5, що забезпечує оптимальне співвідношення потужності машини, вантажопідйомності та вартості експлуатації при роботі контейнерного термінала.

Інтеграція інтелектуального керування та раціонального вибору техніки в єдину методологічну схему дозволяє ще на етапі технічного завдання враховувати можливості адаптації системи керування до конкретної моделі, скорочуючи час налаштування і ризик несумісності програмного забезпечення.

Розроблений підхід формує інтелектуальний життєвий цикл річстакера, у якому вибір, проєктування, експлуатація та сервіс об'єднані єдиною інформаційною платформою [1, 6]. Це створює передумови для інтеграції з системами керування Fleet Management, Predictive Maintenance та цифровими двійниками транспортного обладнання.

Запропонована концепція забезпечує зростання продуктивності операцій на 10–15%, зниження енерговитрат і часу циклу, підвищення надійності та безпеки, а також відкриває шлях до впровадження цифрових платформ управління транспортно-логістичними процесами. Отримані результати підтверджують, що інтеграція інтелектуальних технологій у системи керування річстакерами є важливим етапом формування розумних транспортних систем нового покоління.

1. Ізтелеуова М. С., Грицук І. В., Арімбекова П. М., Тарандушка Л. А. Організація та логістика перевезень. Херсон: Олді плюс, 2021. 264 с.
2. Вікович І. А. Транспортні навантажувально-розвантажувальні засоби. Львів: Львів. політехніка, 2018. 678 с.
3. Lysak S., Balaka M., Machyshyn H., Diachenko O., Shcherbyna T. Design procedure of reach stacker control system. Girnychi, budivelni, dorozhni ta melioratyvni mashyny. 2024. No. 103, P. 25–32. URL: https://doi.org/10.32347/gbdmm.2024.103.0202.
4. Пелевін Л. Є. Балака М. М., Аржаєв Г. О. Мехатронні системи гідропневмоавтоматики. К.: Аграр Медіа Груп, 2014. 192 с.
5. Lysak S., Balaka M., Riepin V., Yahodynets V., Matsybura A. Feasibility study of reach stacker model choice. Girnychi, budivelni, dorozhni ta melioratyvni mashyny. 2025. No. 105, P. 45–50. URL: https://doi.org/10.32347/gbdmm.2025.105.0303.
6. Назаренко І. І., Берник І. М., Кузьмінець М. П., Онищенко А. М. Технічні основи створення машин. Київ: Людмила, 218. 307 с.

УДК:658.3:61:681.3

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ БІОЛОГІЧНОГО ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПРОФЕСІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ЛЮДИНИ-ОПЕРАТОРА

APPLICATION OF BIOFEEDBACK TOOLS TO INCREASE THE LEVEL OF PROFESSIONAL RELIABILITY OF THE HUMAN OPERATOR

Докт. техн. наук В.Г. Брусенцов[1], студентка О.Д. Козодой[2]
[1]Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)
[2]Харківський національний університет радіоелектроніки (м. Харків)

V. Brusentsov[1] Dr. Sc. (Tech.), O. Kozodoi[2] student
[1]Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)
[2]Kharkiv National University of Radio Electronics (Kharkiv)

Рівень професійної надійності людини-оператора є важливим чинником безпеки складних технічних систем зокрема залізничного транспорту [1]. У зв'язку з цим важливе значення має застосування нових засобів контролю та підтримки цього рівня. Відомо, що професійна надійність є складним явищем,