МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

Тези 2-ї міжнародної науково-технічної конференції

Харків 2024 р.

2-а міжнародна науково-технічна конференція «Прогресивні технології засобів транспорту», Харків, 05 — 06 грудня 2024 р.: Тези доповідей. —Харків: УкрДУЗТ, 2024. — 122 с.

Збірник містить тези доповідей науковців закладів вищої освіти України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за трьома напрямами:

- проектування, виробництво, сервіс та експлуатація засобів транспорту;
- енергоефективність та енергоменеджмент засобів транспорту і інфраструктури;
- вагони: конструювання та експлуатація.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2024.

ЗМІСТ

Секція
ПРОЕКТУВАННЯ, ВИРОБНИЦТВО, СЕРВІС ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ INDUSTRY 4.0: ТРАНСФОРМАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЛОКОМОТИВНИМ ГОСПОДАРСТВОМ
Б. Є. Боднар, О. Б. Очкасов 9

ОБҐРУНТУВАННЯ МОДЕЛІ ОПТИМІЗАЦІЇ ДОВГОВІЧНОСТІ АГРЕГАТІВ МОБІЛЬНИХ МАШИН
С. В. Воронін, В. О. Мазепа 11

ВИЗНАЧЕННЯ І ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАПАСІВ ДЛЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ РЕМОНТНОГО ГОСПОДАРСТВА ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО
О. С. Крашенінін, О. М. Обозний, В. С. Бєлянінов, Д. С. Зубко 13

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗЕРВІВ СТРУКТУРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ РЕМОНТНОГО ГОСПОДАРСТВА ЛОКОМОТИВНИХ ДЕПО
О. С. Крашенінін, О. М. Обозний, Я. О. Головко, Д. Т. Петров 15

ЛОКОМОТИВИ З ДВОРЕЖИМНИМ ЖИВЛЕННЯМ
Л. В. Овер'янова, Є. С. Рябов, О. І. Плютін, В. С. Немашкало 17

ВИЗНАЧЕННЯ ТИПУ ПРИВОДУ КОЛІСНИХ ПАР ДЛЯ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ПРОМИСЛОВИХ КАР'ЄРНИХ ЗАЛІЗНИЦЬ
Є. С. Рябов, С. В. Рой, В. О. Яготін, А. Є. Прокопов 19

ОТРИМАННЯ ІНФОРМАТИВНИХ СКЛАДОВИХ ВІБРАЦІЙНОГО СИГНАЛУ ПІДШИПНИКА КОЧЕННЯ МЕТОДОМ АККУГРАМИ
С. В. Михалків, К. С. Бондаренко, О. В. Кофанов 21

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВИСОКОШВИДКІСНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ
А. Л. Сумцов, О. В. Волков 23

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ ДІАГНОСТУВАННЯ ХОДОВИХ ЧАСТИН ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ
А. Л. Сумцов, Д. К. Білоус 25

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ ПІДТРИМКИ МАШИНІСТА ДЛЯ ВИСОКОШВИДКІСНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦЬ
О. М. Харламова, М. Ю. Кудрич, П. О. Харламов 27

ВИКОРИСТАННЯ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ
Д. І. Волошин, Л. В. Волошина 108

КОНСТРУКЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ПІВВАГОНА З ГЛУХИМ КУЗОВОМ НОВОГО ПОКОЛІННЯ
Р. І. Візняк 110

ОСНОВНІ НЕСПРАВНОСТІ БОКОВИХ РАМ ВІЗКІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ
А. О. Каграманян, О. А. Жерновенков, В. М. Березний 112

ІННОВАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ КОНСТРУКЦІЙ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ
А. В. Рибін, М. В. Фісун 115

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ НАДІЙНОСТІ КУЗОВІВ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ, ЩО ВЖЕ ВІДПРАЦЮВАЛИ СВІЙ РЕСУРС
А. В. Труфанова 116

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ ВУЗЛІВ СИЛОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ КУЗОВУ НАПІВВАГОНУ
В. О. Шовкун, О. О. Балашов, Р. О. Мартишко, Є. О. Шульга 118

ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ЗВАЖУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАГОНІВ
Г. Л. Комарова, С. Р. Мартиросян 120

УДК 656.2:621.317

ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ЗВАЖУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАГОНІВ

IMPLEMENTATION OF MODERN TECHNOLOGIES TO ENHANCE THE ACCURACY OF RAILWAY WAGON WEIGHING

канд. техн. наук Г. Л. Комарова,
магістрант С. Р. Мартиросян
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

***G. Komarova*, PhD (Tech.),**
***S. Martirosyan,* master student**
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

З розвитком залізничної індустрії значно зросли вимоги до точності та швидкості зважування вагонів. Це обумовлено не лише економічними факторами, а й необхідністю збереження вантажів та дотримання безпеки перевезень [1].

Актуальність теми впровадження сучасних пристроїв для підвищення точності вимірювання залізничних вагонних вагів обумовлена постійним зростанням обсягів вантажоперевезень і глобалізацією економіки. Залізничні перевезення займають важливе місце у транспортній інфраструктурі більшості країн, і підвищення їх ефективності стає критичним фактором для підтримки економічної стабільності.

Однією з основних технологій, що впливають на точність зважування вагонів, є тензометрія. Тензодатчики, інтегровані в конструкцію рейок або безпосередньо у ваги, дозволяють вимірювати масу вагонів навіть під час руху. Ця технологія забезпечує точні та оперативні результати, що значно спрощує процедуру вимірювання у поточному русі. Такі системи мають мінімальні похибки вимірювання, оскільки тензодатчики реагують на будь-які зміни навантаження, фіксуючи навіть незначні зміни у вазі [2].

Лазерні технології також активно використовуються для вимірювання ваги та об’єму вантажу. Наприклад, лазерні сканери, встановлені над рейками або на самих вагах, дозволяють здійснювати точне вимірювання габаритів вантажу та його розподілу. Це дозволяє уникнути нерівномірного навантаження на вагон, що особливо важливо для довгих поїздів.

Системи динамічного зважування (WIM, від англ. Weigh-In-Motion) дозволяють визначати масу вагонів під час їх руху. Вони стали популярними завдяки своїй здатності значно економити час, оскільки немає потреби зупиняти поїзд для проведення зважування. Сучасні системи WIM використовують спеціальні датчики, що реагують на навантаження та забезпечують точне вимірювання ваги кожного вагона. Наприклад, такі системи встановлені в багатьох європейських країнах та показали себе як ефективний

інструмент для вимірювання великих обсягів вантажів, знижуючи похибку до мінімуму. Окрім економії часу, динамічні системи також дозволяють зменшити витрати на експлуатацію та обслуговування.

Використання інтернету речей (IoT) відкриває нові можливості для моніторингу та управління процесом зважування вагонів. Сучасні вагові системи, підключені до IoT-платформ, дозволяють відстежувати стан датчиків, контролювати вагові показники та збирати дані для аналізу в реальному часі. Наприклад, інтеграція IoT із залізничними вагами дозволяє автоматично передавати дані про вагу кожного вагона до центральної системи, де інформація зберігається, аналізується та використовується для оптимізації логістики. Цей підхід підвищує точність, оскільки системи на основі IoT можуть виявляти та компенсувати вплив зовнішніх факторів, таких як температура чи вологість.

Інноваційне програмне забезпечення для автоматизації процесу зважування дозволяє значно зменшити кількість помилок, що можуть виникати під час обробки даних. Програми для аналізу вагових даних використовують алгоритми штучного інтелекту та машинного навчання для оцінки отриманих даних, відсіювання неточних результатів і прогнозування навантажень [3].

Точність зважування вагонів має прямий вплив на економічні показники залізничних перевезень. Неправильне зважування може призвести до перевантаження вагонів, що збільшує знос рейок і вагонів, а також підвищує ризик аварій. Точне зважування дозволяє оптимізувати завантаження вагонів, що знижує витрати на обслуговування та ремонт інфраструктури.

Сучасні системи зважування також сприяють зменшенню викидів парникових газів. Оптимізація завантаження вагонів дозволяє зменшити кількість рейсів, необхідних для перевезення вантажів, що, в свою чергу, знижує споживання палива та викиди CO_2.

Сучасні вагові системи можуть бути інтегровані з іншими логістичними та управлінськими системами. Наприклад, дані про вагу можуть автоматично передаватися до систем управління складом (WMS) або систем управління транспортом (TMS), що дозволяє більш ефективно планувати логістичні операції.

У майбутньому можна очікувати подальшого розвитку технологій зважування, таких як використання штучного інтелекту для аналізу даних та прогнозування навантажень. Також можливе впровадження нових матеріалів та сенсорів, які ще більше підвищать точність та надійність вимірювань.

Варто також зазначити приклади успішного впровадження сучасних систем зважування в різних країнах. Наприклад, у Німеччині та Франції активно використовуються системи динамічного зважування, що дозволяють значно підвищити ефективність залізничних перевезень.

Впровадження сучасних технологій для зважування залізничних вагонів значно підвищує точність вимірювань, що дозволяє ефективніше контролювати та оптимізувати логістичні процеси. Завдяки тензодатчикам, системам динамічного зважування, інтернету речей та інноваційним програмним

рішенням, процес зважування стає не лише точним, але й швидким, що є надзвичайно важливим для економічного розвитку залізничної індустрії.

[1] ДСТУ OIML R 106-1:2017 Ваги залізничні платформні автоматичні. Частина 1. Загальні технічні вимоги. Методи випробування (OIML R 106-1:2011, IDT), URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75931.
[2] Nguyen, T., & Patel, S. (2019). "Comparative analysis of strain gauge accuracy". Sensors and Actuators A: Physical, 192(5), 167-179.
[3] Програмне забезпечення для автомобільних ваг АРМ [Електроннийресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://vis.ua/product/13-programmnoe-obespechenie-arm/.