



ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

СПІВОРГАНІЗАТОРИ



Silesian University
of Technology



IK
INSTYTUT KOLEJNICTWA

ГЕНЕРАЛЬНІ ПАРТНЕРИ КОНФЕРЕНЦІЇ



ДЕПАРТАМЕНТ
ОСВІТИ І НАУКИ
Дніпропетровської області



XV МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОБЛЕМИ МЕХАНІКИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Безпека руху, динаміка, міцність рухомого складу
та енергозбереження

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

Дніпро
2020

Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна
Днепро́вский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна
Dnipro national university of railway transport named after academician V. Lazaryan

Інститут технічної механіки національної академії наук України
і державного космічного агентства України
Институт технической механики национальной академии наук Украины
и государственного космического агентства Украины
Institute of technical mechanics of the national academy of sciences of Ukraine
and state space agency of Ukraine

Сілезький технологічний університет (Польща)
Силезский технологический университет (Польша)
Silesian university of technology (Poland)

Залізничний інститут (Польща)
Институт путей сообщения (Польша)
The railway research institute (Poland)

XV Міжнародна конференція
**ПРОБЛЕМИ МЕХАНІКИ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**
Безпека руху, динаміка, міцність рухомого складу та енергозбереження
ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

XV Международная конференция
**ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**
Безопасность движения, динамика, прочность подвижного состава и
энергосбережение
ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

15th International Conference
**PROBLEMS OF THE RAILWAY
TRANSPORT MECHANICS**
Safety of motion, dynamics, strength of rolling stock and energy saving
ABSTRACTS

Дніпро
2020

П68
УДК 625.1/5

Редакційна колегія:

А. В. Радкевич (гол. редактор)
С. А. Костриця (зам. гол. редактора)
Л. В. Урсуляк
Л. О. Недужа
А. О. Швець (комп'ютерне оформлення)
О. М. Маркова

Editorial Board:

A. V. Radkevych (Editor-in-Chief)
S. A. Kostritsa (vice Editor-in-Chief)
L. V. Ursulyak
L. O. Neduzha
A. O. Shvets (computer design)
O. M. Markova

Адреса редакційної колегії:
ДНУЗТ, вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, Україна, 49010

Проблеми механіки залізничного транспорту: Безпека руху, динаміка, міцність рухомого складу та енергозбереження. XV Міжнародна конференція. Тези доповідей. – Д.: Вид-во ДНУЗТ, 2020. – 166 с.

У тезах приведені результати теоретичних та експериментальних досліджень динаміки і міцності рухомого складу залізниць, у тому числі високошвидкісного, зносу коліс і рейок, безпеки руху.

В тезисах представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований динамики и прочности подвижного состава железных дорог, в том числе высокоскоростного, износа колес и рельсов, безопасности движения.

Results of theoretical and experimental investigations of railway rolling stock dynamics and strength, including high-speed rolling stock, wheel/rail wear, safety of motion are presented in the abstracts.

П68

© Дніпровський національний університет
залізничного транспорту імені академіка
В. Лазаряна

До питання оптимізації корпусу букси вантажного вагона

Мартинов І. Е., Кладько Н. С.

Український державний університет залізничного транспорту

(УкрДУЗТ)

kladkonadiia@gmail.com

The study is devoted to the methodology and optimization calculation results of the axle box conical bearing unit of a freight car construction. The main ways to increase the durability of a tapered bearing and axle box as a whole are presented.

Исследование посвящено оптимизации буксового конического подшипникового узла грузового вагона. Представлены методы повышения долговечности конического подшипника и буксового узла в целом.

Дослідження присвячене оптимізації буксового конічного підшипникового вузла вантажного вагона. Представлені методи підвищення довговічності конічного підшипника та буксового вузла в цілому.

В роботі розглянуто питання оптимізації конструкції буксового підшипникового вузла з метою підвищення довговічності роликів підшипника. Поставлена задача вирішувалась шляхом забезпечення рівномірного розподілу навантаження вздовж утворюючої ролика та вирівнювання навантаження між роликами, що знаходяться в зоні навантаження.

Оптимізаційна задача не може бути сформульована при відсутності математичної моделі об'єкта проектування, при цьому вид математичної моделі безпосередньо визначає доцільність і можливість застосування того чи іншого методу. Для вирішення поставленої задачі необхідно побудувати геометричну модель буксового підшипникового вузла, розробити СЕ модель, визначити задачу оптимізації, підібрати метод оптимізації та виконати оптимізацію.

Завдання параметричної оптимізації зводилося до мінімізації максимальних контактних напружень σ_j , роликів, що знаходяться в зоні навантаження ϵn . Цільова функція має наступний вигляд: $F(R) = \max_{j \in n} \sigma_j(R) \rightarrow \min$.

Для вирішення поставленої задачі використовувався симплексний метод (метод послідовного поліпшення). Ідея симплекс-методу полягає в тому, щоб знайти якесь вихідне опорне рішення X (кутову точку) опуклого багатогранника, а потім, переходячи від вершини до вершини, досягти оптимального рішення, в якому значення цільової функції буде оптимальним. Однак оптимізація конструкції в такій формі ускладнюється необхідністю постійної перебудови скінчено-елементної моделі буксового підшипникового вузла, що призводить до необхідності проведення великого обсягу розрахунків і витрати часу.

Завдання оптимізації для практичних розрахунків зводилося до безумовної мінімізації за допомогою методу штрафних функцій. Таким чином, задача оптимізації виглядає наступним чином: $F(P_i, q_i) = \max \sigma_n(R) + \sum_{n=1}^k q_i^k \rightarrow \min$, кількість варійованих параметрів буде приймати наступні значення $q_i \geq 0$ або $q_i < 0$.

Для визначення напружено-деформованого стану розробленої розрахункової моделі використовувався метод скінченних елементів (МСЕ) в переміщеннях в формулюванні просторової контактної задачі. Статичний аналіз розрахункової схеми проводився при дії на неї максимального навантаження в розмірі 360 кН. На основі побудованої СЕ моделі при вирішенні поставлених завдань оптимізації проводилися розрахунки напружено-деформованого стану.

Результат досягався за рахунок зміни куту нахилу напрямних відносно горизонтальної площини та збільшення площини контактуючої поверхні напрямних адаптера з бічною рамою візка, при цьому була зменшена відстань між напрямними. Вузол з оптимізованою конструкцією адаптера має значно менші максимальні напруження порівняно з допустимими, відсутній "крайковий ефект". Саме таке розподілення контактних

навантажень сприяє максимальній довговічності буксового підшипникового вузла.

Використання методів теорії "викидів" для оцінки надійності вагонів

Мартинов І. Е., Труфанова А. В.

Український державний університет залізничного транспорту
(УкрДУЗТ)
kladkonadiia@gmail.com

The paper is devoted to the improvement of methods for assessing the durability of freight cars. The method of determining the reliability indicators of freight cars has been formed, the peculiarity of which is taking into account the probabilistic nature of the existing loads.

Статья посвящена совершенствованию методов оценки долговечности грузовых вагонов. Сформирована методика определения показателей надежности грузовых вагонов, особенностью которых является учет вероятностного характера существующих грузов.

Стаття присвячена вдосконаленню методів оцінки довговічності вантажних вагонів. Сформована методика визначення показників надійності вантажних вагонів, особливістю яких є облік імовірнісного характеру існуючих вантажів.

Залізничний транспорт України є однією з найважливіших галузей народного господарства країни, оскільки він виконує переважну більшість вантажних і пасажирських перевезень. Першочерговим завданням науковців залишається удосконалення методів розрахунку показників надійності елементів вагонів з подальшим використанням отриманих результатів для розробки заходів по її підвищенню.

Головним недоліком переважної більшості існуючих методів визначення надійності є використання припущення про

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКІВ ДЛЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ КОБЕЦЬ М. О., КАПЦА М. І., КИСЛИЙ Д. М.	43
ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА ТУРНОГО ВАГОНА ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНОВАЛОВ Е. Н., ПУТЯТО А. В., БЕЛОГУБ Н. В.	46
ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК АКТИВНОГО МАТЕРИАЛА ЖЕЛЕЗНОГО ЭЛЕКТРОДА ЩЕЛОЧНОГО АККУМУЛЯТОРА ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ КОШЕЛЬ Н. Д., КОСТЫРЯ М. В., КОРПАЧ С. В.	50
ПРИМЕНЕНИЕ НАНОКОМПОЗИТНЫХ ЭЛЕКТРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ АККУМУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ В ТРАНСПОРТЕ КОШЕЛЬ Н. Д., КОСТЫРЯ М. В., КОРПАЧ С. В.	54
СТВОРЕННЯ ЛІНІЙКИ СУЧАСНИХ ВАГОН-ПЛАТФОРМ ВИРОБНИЦТВА ПАТ «КРЮКІВСЬКИЙ ВАГОНБУДІВНИЙ ЗАВОД» ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВЕЛИКО-ТОНАЖНИХ КОНТЕЙНЕРІВ ЛЕВЧЕНКО С. В.	59
КОНЦЕПЦІЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ВАГОНА ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ ЛОКТИОНОВ Д. В., СТРОГОВ О. М., БОРЩИК М. М., ШКРАБИК І. О.	61
ДО ПИТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ КОРПУСУ БУКСИ ВАНТАЖНОГО ВАГОНА МАРТИНОВ І. Е., КЛАДЬКО Н. С.	64
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТЕОРІЇ "ВИКИДІВ" ДЛЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ВАГОНІВ МАРТИНОВ І. Е., ТРУФАНОВА А. В.	66
ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ СИЛ, ДІЮЧИХ НА БУКСОВІ ВУЗЛИ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ В ПРОЦЕСІ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАРТИНОВ І. Е., ТРУФАНОВА А. В., ШОВКУН В. О., ЯЛОВА І. В.	68
МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	