

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет залізничного транспорту

РУХОМИЙ СКЛАД НОВОГО ПОКОЛІННЯ: ІЗ ХХ В ХХІ СТОРІЧЧЯ

Тези ІІ міжнародної науково-практичної конференції



Харків 2023 р.

ЗМІСТ

Секція

ВАГОНИ: КОНСТРУЮВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ

Підконтрольна експлуатація рухомого складу. Актуальні питання <i>М. О. Багров</i>	9
Підконтрольна експлуатація як складова оцінки відповідності рухомого складу вимогам технічного регламенту <i>Н. П. Герко, К. Л. Жихарцев, Ж. О. Семко</i>	11
Дослідження технічного стану несучих металоконструкцій вагонів тягового електрорухомого складу залізниці Грузії <i>Ю. С. Павленко, О. М. Білецький, О. І. Войтенко</i>	13
Дослідження міцності вантажних вагонів із зварною хребтовою балкою <i>А. О. Сулим, П. О. Хозя, С. О. Столетов, О. О. Мельник</i>	15
Проблемні питання подальшого розвитку галузі вантажного вагонобудування <i>О. М. Сафронов, А. О. Сулим, В. В. Ільчишин</i>	17
Перспективи удосконалення конструкції вантажних вагонів <i>А. О. Сулим, А. М. Стринжа, В. М. Полулях, В. В. Федоров</i>	19
Способи керування енергетичними процесами на рухомому складі метрополітену з конденсаторними накопичувачами <i>А. О. Сулим</i>	21
Simulation of the dynamics of oscillations of one model of the rail carriage <i>V.V. Kovalchuk</i>	23
Аналіз можливості використання термоелектричних елементів для рухомого складу залізниць <i>А. Л. Пуларія</i>	24
Прогнозування відмов буксових вузлів вантажних вагонів <i>І. Е. Мартинов, О. Л. Шарий</i>	26

general expressions for kinetic and potential energy and use Lagrange's equation of the second kind.

To study the vertical oscillations of the considered mechanical system, the differential equations can be presented in matrix form:

$$M \cdot \frac{d^2 z}{dt^2} + C \cdot \frac{dz}{dt} + K \cdot z = F(t)$$

in which M is the mass matrix, C is the damping matrix, K is the stiffness matrix, $F(t)$ is the force vector.

We assume that the generalized disturbing forces $F_i(t)$ are harmonic functions of time, having the same frequency and different amplitudes [2].

A Maple program was developed to study the dynamic behavior of the system. To illustrate the effect of train speed, several numerical examples are performed in this study. With the help of numerical and qualitative analysis, the critical values of the speed were determined and the influence on the dynamic behavior of the system of the dissipation coefficients of the dampers and the stiffness parameters of the axle box spring and the central spring of the spring suspension was investigated. The developed model and the obtained results allow taking into account the peculiarities of rolling stock and dynamics movement and unevenness of the track in order to establish optimal parameters.

[1] Cao, T. N. T., Reddy, J. N., Ang, K. K., Luong, V. H., Tran, M. T., & Dai, J. (2018). Dynamic analysis of three-dimensional high-speed train-track model using moving element method. *Advances in Structural Engineering*, 21(6), 862-876.

[2] Kuznetsov, B. O., Gozbenko, V. E., Kargapol'Tsev, S. K., Karlina, Y. I., & Karlina, A. I. (2019). Dynamic vibration protection of the railway carriage. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1333, 5, 052018. IOP Publishing.

УДК: 621.362, 629.4.023

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦЬ

ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF USING THERMAL ELECTRIC ELEMENTS FOR RAILWAY ROLLING STOCK

к.т.н., доц., А. Л. Пуларія

Український державний університет науки і технологій

PhD, associate professor A.L. Pulariia

Ukrainian State University of Science and Technologies

Адаптація підприємств нашої країни до вимог сьогодення потребує сучасних підприємств дає змогу впровадження нових енергозберігаючих технічних рішень при виготовлені продукції.

Одним з таких напрямків є використання при проектуванні та будівництві більшості рухомого складу залізниць термоелектричних елементів. В свою чергу термоелектричні елементи можна поділити на термоелектричні: генератори, охолоджувачі та нагрівачі.

Якщо розглядати спрощено то термоелектричний генератор - це пристрій для прямого перетворення теплової енергії на електричну з використанням напівпровідникових термоелементів. Термогенератор у своїй роботі використовує ефект Зеебека, який полягає у появі електрорушійної сили в замкнутому ланцюзі з двох різнорідних матеріалів, якщо місця контактів мають різну температуру. Само явище було відкрито ще 200 років тому. Практичне застосування термогенератори отримали лише в кінці 20 століття. В першу чергу розвиток термоелектричної енергетики почався з епохою дослідження космосу. Тоді на космічних апаратах як джерело струму були використані радіоізотопні термогенератори.

Слід відмітити, що перевагами термогенераторів є: пряма система перетворення енергії, відсутність рухомих частин, великий ресурс роботи, можливість використання теплоти від будь-яких джерел теплової енергії, робота незалежно від орієнтації у просторі. Разом з тим їх широке використання обмежує низький ККД.

Зараз вже відпрацьоване використання термогенераторів у якості автономних джерел живлення у машинобудуванні, медицині (кардіостимулятори) та ін.

Ефект Пельтьє став основою термоелектричних технологій щодо способу отримання холоду та тепла. Він протилежний ефекту Зеебека: це термоелектричне явище перенесення енергії при проходженні електричного струму від зовнішнього джерела у місці з'єднання двох різнорідних провідників. На контакті у цьому випадку або виділяється, або поглинається тепло. Система працює як твердотільний тепловий насос, який передає тепло від однієї частини пристрою до іншої залежно від напрямку струму.

Застосування холодильних установок з фреоновими сумішами стало однією з причин значного порушення екологічного балансу земної атмосфери - руйнування озонового шару. Альтернативою традиційним холодильним системам є термоелектричний метод охолодження. Перевагою термоелектричних охолоджувальних систем є висока надійність, компактність, стійкість до механічних навантажень та вібрації, відсутність систематичних ремонтних робіт. Термоохолоджувальні елементи можуть монтуватися у важкодоступних місцях без встановлення громіздких холодильних машин.

Термоелектричні охолоджувачі набувають все більшого поширення при виготовленні термоелектричних: холодильників, переносних контейнерів, охолоджувачів води, комп'ютерах, інших електричних системах як компактні пристрої охолодження.

Розвиток технологічних можливостей виробників термоелектричної елементної бази дав змогу суттєво здешевити вироби та покращити можливості проектування та монтажу.

Проаналізована можливість використання термоелектричних елементів для забезпечення роботи таких систем рухомого складу залізниць як, електричне обладнання, опалення, охолодження, санітарно-технічних, сигналізації.

[1] Федорейко В. С. Використання термоелектричних модулів у теплогенераторних когенераційних системах / В. С. Федорейко, М. І. Рутило, І. Б. Луцик, Р. І. Загородній // Науковий вісник Національного гірничого університету. - 2014. - № 6. - С. 111-116.

[2] Котирло Г.К., Лобунець Ю.М. Розрахунок та конструювання термоелектричних генераторів та теплових насосів - Київ: Наукова думка, 1980.-300с.

УДК 629.4.027

ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДМОВ БУКСОВИХ ВУЗЛІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

PREDICTION OF FAILURES OF AXLE BOXES OF FREIGHT WAGONS

*Д.т.н., І. Е. Мартинов, аспірант О. Л. Шарий
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*I. E. Martynov, Dr. Sc. (Tech.), O. L. Sharyi, postgraduate student
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Момент виникнення нагріву буксового вузла на шляху прямування з подальшим відчепленням вантажного вагону від поїзду є випадковою подією, причина якої на момент відчеплення невідома. Але для забезпечення безперебійного функціонування залізниці було б доцільним мати прогнозні значення кількості відчеплень.

Прогнозування завжди виконується з використанням значного об'єму інформації. Но вихідний етап прогнозування завжди пов'язаний з аналізом тимчасових рядів, що дозволяє отримати закономірність зміни певного явища у часі.

Кількість відчеплень вагонів через відмови їх елементів може змінюватись по місяцям року. Для сезонних коливань характерні щорічні зміни у рівнях, які стало повторюються з місяця у місяць. Тобто сезонні коливання – це регулярні підвищення та зниження рівнів динамічного ряду протягом календарного року, які спостерігаються на протязі певного періоду спостережень.

Рівень временного ряду доцільно розглядати як функцію тенденції, сезонності та випадковості. Відповідно при мультиплікативній моделі рівень динамічного ряду можна представити у наступному вигляді

$$y_i = y_t \times K_s \times E, \quad (1)$$

де y_i – фактичні рівні динамічного ряду;

y_t – теоретичні значення рівнів динамічного ряду;

K_s – коефіцієнт сезонності;

E – коефіцієнт впливу випадковості.