

Окремо регулюючи поступальну і кутову швидкості робочого ролика, можна окремо досліджувати вплив швидкості ковзання і температури в зоні контакту на коефіцієнт тертя ковзання при коченні з ковзанням.

Таким чином, розроблена конструкція стендової установки і методика досліджень коефіцієнта тертя ковзання дозволяють отримати необхідні для теорії зчеплення залежності на натурній рейці в різних режимах взаємодії і при різних фрикційних станах контактуючих поверхонь.

[1] Костюкевич А.И. Экспериментальная проверка эффективности струйно-абразивного воздействия на рельсы для улучшения фрикционных свойств контакта «колесо-рельс» / А.И. Костюкевич, Н.И. Горбунов, М.В. Ковтанец // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2013. – Ч.1, № 18 (207). – С. 33-37.

[2] Патент України на корисну модель №65999 Машина тертя для вивчення фрикційних властивостей контакту «колесо-рейка» / Костюкевич О.І., Горбунов М.І., Ковтанець М.В., Ноженко В.С., Черніков В.Д., Цигановський І.О.; заявник і власник СНУ ім. В.Даля. – u201105040; заявл. 20.04.2011; опубл. 26.12.2011, Бюл. № 24. – 4 с.

[3] Патент України на корисну модель №115547 Машина тертя для вивчення фрикційних властивостей контакту «колесо-рейка» / Горбунов М.І., Ковтанець М.В., Ноженко В.С., Мокроусов С.Д., Просвірова О.В., Анофрієв А.Д.; заявник і власник СНУ ім. В.Даля. – u 2016 09295; заявл. 06.09.2016; опубл. 25.04.2017, Бюл. №8. – 4 с.

[4] Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №63934 «Комп'ютерна програма «Система автоматизованої реєстрації та обробки експериментальної інформації отриманої на стендовій установці «Машина тертя» / Ковтанець М.В., Горбунов М.І., Костюкевич О.І., Просвірова О.В., Ноженко В.С., Ноженко О.С., Кара С.В., Гриндей П.О.

УДК 629.4.083

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ОБЛАДНАННЯ ЛОКОМОТИВА

DEVELOPMENT OF METHODS FOR FORECASTING THE RESIDUAL LIFE OF LOCOMOTIVE EQUIPMENT

*к.т.н. О.М. Обозний,
магістранти В.М. Михайлишин, Ю.П. Коваленко, А.О. Мовчан
Український державний університет залізничного транспорту*

*PhD (Tech.) O.M. Obozny,
magistrates V.M. Myhailyshyn, Yu.P. Kovalenko, A.O. Movchan
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Складність проблеми прогнозу залишкового ресурсу обладнання пов'язана в першу чергу з розробкою принципів побудови алгоритму і опису математичної моделі прогнозу. Зазначена модель повинна представляти собою певну сукупність фізичних властивостей і характеру процесів деградації обладнання в часі за весь період експлуатації.

Для оцінки поточного технічного стану вузлів локомотива необхідна спеціальна методика, яка передбачає використання обсягу інформації, отриманого за результатами проведених спеціальних обстежень в період

планово-попереджувальних ремонтів, технічного обслуговування та передрейсових підготовок. Така методика повинна бути оптимальна по трудовитратах на проведення обстежень обладнання, не суперечити чинним нормативним документам, а також дозволяти отримати кінцеві результати в зручному та доступному для широкого кола фахівців вигляді.

Методика спрямована в першу чергу на визначення здатності локомотива виконувати необхідні функції при виконанні рейсу. Оцінка технічного стану обладнання локомотивів заснована на аналізі динаміки зміни визначальних параметрів, що характеризують необоротні зміни [1-3].

Оцінку технічного стану конкретного локомотива після виконання рейсу можливо здійснювати шляхом визначення коефіцієнта можливості виконання рейсу (K_{MBP}), який обчислюється для кожного визначального параметра шляхом порівняння вимірюваного в даний момент часу значення цього параметра з початковим і граничним значеннями. Під початковими значеннями вимірюваних параметрів обладнання приймається значення, зазначені в паспортах і протоколах заводських випробувань. При відсутності таких значень в якості вихідних можуть бути прийняті значення параметрів, отримані при приймально-здавальних випробуваннях.

Коефіцієнт можливості виконання рейсу може бути обчислений за формулою

$$K_{MBP} = 1 - \prod_{i=1}^n \frac{P_{0i} - P_{Bi}}{P_{0i} - P_{Gi}} \quad (1)$$

де P_{0i} – початкове значення i -го визначального технічного параметра по заводському паспорту, або по приймально-здавальних випробуваннях;

P_{Bi} – вимірне значення i -го визначального параметра при проведенні технічного обслуговування або передрейсової підготовки;

P_{Gi} – граничне значення i -го визначального параметра, при якому експлуатація даного обладнання не припустима (за вимогами нормативних документів).

Повний діапазон, в якому може змінюватися визначає параметр, дорівнює значенню $P_{0i} - P_{Gi}$.

Діапазон зміни визначального параметра з моменту проведення вимірювань до досягнення ним граничного значення визначається виразом – $P_{Bi} - P_{Gi}$.

Відношення діапазону зміни визначального параметра з моменту проведення вимірювань до досягнення ним граничного значення до повного діапазону характеризує поточний технічний стан обладнання по i -му визначальному параметру

На початку експлуатації, коли значення визначального параметра дорівнює паспортному ($P_{0i} = P_{Bi}$), $K_{MBP} = 1$.

По мірі виконання рейсів вимірне значення визначального параметра зменшується (збільшується) і при $P_{Bi} = P_{Gi}$ коефіцієнт $K_{MBP} = 0$.

Таким чином, можливість виконання рейсу локомотивом, що лімітується технічним станом обладнання по даному визначальному параметру пропонується оцінювати коефіцієнтом можливості виконання рейсу $K_{\text{мвр}}$, який змінюється в межах від 1 до 0.

Так як по кожному типу обладнання може бути кілька параметрів, що визначають його здатність до виконання функціонального призначення, загальний фактичний технічний стан визначається значенням мінімального коефіцієнта можливості виконання рейсу $K_{\text{мвр}}$ одного з параметрів (домінуючого коефіцієнта), значення якого максимально наближене до граничного в порівнянні з іншими визначальними параметрами.

Для більш точної оцінки залишкового ресурсу відстежується механізм динаміки зміни фактичного технічного стану локомотива за значеннями середньої швидкості зміни визначальних параметрів після виконання конкретного рейсу.

[1] Болотин В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. М.: Машиностроение, 1984. 312 с.

[2] David Smith Reliability, Maintainability and Risk 6th Edition Elsevier 2001

[3] Patrick D. T. O'Connor, Andre Kleyner Practical Reliability Engineering 5th edition Wiley 2012

УДК 629.463.027.27-048.35

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ГАЛЬМОВИХ СИСТЕМ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

THEORETICAL FOUNDATIONS DESIGN AND IMPROVEMENT BRAKE SYSTEMS OF FREIGHT WAGONS

к.т.н. В. Г. Равлюк, к.т.н. В. В. Захарченко

Український державний університет залізничного транспорту

PhD (Tech.) V. Ravlyuk, PhD (Tech.) V. Zakharchenko

Ukrainian State University of Railway Transport

Створення рухомого складу нового покоління повинно здійснюватися на основі інноваційного підходу, тобто створення якісно нових конструкцій вагонів, які характеризуються високою надійністю, економічністю в експлуатації та технічному утриманні.

Для забезпечення своєчасних перевезень рухомий склад, нарівні з іншими технічними засобами, повинен працювати безвідмовно та гарантувати безпеку руху особливо при гальмуванні. Тому гальма є однією з основних складових частин сучасного рухомого складу, від рівня досконалості конструкції, ефективності, надійності й безвідмовної роботи яких в значній мірі залежить безпека руху поїздів, а також пропускна та перевізна здатність залізниць.