

в системі мащення. При пуску двигуна в зимовий період температура оливи в картері і на поверхнях тертя може складати $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нижче, а в період роботи на нормальному режимі знаходиться в межах $80\dots 100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Аналіз залежностей мінімальної товщини оливоного шару від частоти обертання колінчастого валу, динамічної в'язкості оливи та температурних показників вказує на те, що умови рідинного тертя дотримуються в широкому діапазоні частоти обертання колінчастого валу від 2200 до 800 хв^{-1} при використанні оливи M10G_2 , що має в'язкість $9,5\dots 11,5\text{ мм}^2/\text{с}$ при температурі $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. При зменшенні частоти обертання колінчастого валу від 800 до 200 хв^{-1} , товщина оливоного шару зменшується від $1,74$ до $0,44\text{ мкм}$, а коефіцієнт надійності зменшується від $0,87$ до $0,22$, рідинне тертя перетворюється в граничне. Подальше зменшення частоти обертання колінчастого валу зумовлює можливість отримання тертя без шару оливи, коли тертя збільшується до значень $f=0,1\dots 0,8$.

Таким чином, результати дослідження вказують на те, що максимальне зношування деталей кривошипно-шатунного механізму спостерігаються в режимі пуску і зупинки двигуна, коли товщина оливоної плівки між поверхнями тертя є мінімальною. Ефективним способом зниження сил тертя і зменшення зношування деталей кривошипно-шатунного механізму може бути подача оливи під тиском в головну оливоную магістраль двигуна в передпусковий період.

АНАЛІЗ ДИНАМІЧНОЇ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ БУКСОВИХ ВУЗЛІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Шовкун В.О.

Український державний університет залізничного транспорту

Буксовий підшипниковий вузол є одним з найважливіших елементів ходових частин вагона, від технічного стану якого значною мірою залежить надійність вагона в цілому. Методи оцінки та прогнозування надійності роботи буксових вузлів не досконалі і не повністю враховують природу дії всіх сил, вони базуються на досить простих положеннях, що в епоху сучасного розвитку обчислювальної техніки вимагає роботи над їх удосконаленням. Підшипниковий вузол вантажного вагона являє собою

203

Інновації інфраструктури транспортно-логістичних систем. Проблеми, досвід, перспективи. Збірник тез конференції

складну механічну систему, на яку діють радіальні і осьові сили, тому при розрахунках довговічності слід враховувати їх сумісну дію.

Під час руху на колісну пару діють динамічні горизонтальні та вертикальні сили, дія яких враховується коефіцієнти вертикальної та горизонтальної динаміки.

Для визначення характеристик випадкових процесів навантажень, діючих на буксові підшипникові вузли, ДП УкрНДІВ були проведені динамічні випробування напіввагонів моделі 12-7023.

Експериментальні дослідження показників, що характеризують динамічні якості вагонів, виконувалися з допомогою вимірювального обладнання вагона-лабораторії з використанням методів тензометрії. Обробка результатів динамічних випробувань здійснювалася методами математичної статистики.

Процес навантаження буксових вузлів являє собою випадковий процес. Однією з найважливіших характеристик останнього є кореляційна функція.

За допомогою програмного комплексу «MATLAB» обчислені кореляційні функції для випадкових процесів, що характеризують сумісну дію зміни коефіцієнтів вертикальної та горизонтальної динаміки вагону (рис 1). Побудовані кореляційні функції дозволяють виконати оцінку надійності буксового вузла.

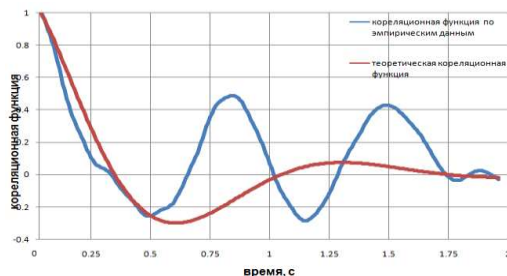


Рис.1 Кореляційні функції для випадкових процесів зміни навантажень

Доведено, що цей процес має стаціонарний та ергодичний характер. Проведений аналіз дав можливість стверджувати, що випадковий процес зміни коефіцієнтів вертикальних та горизонтальних динамічних навантажень не обрєсорених мас підкоряється нормальному закону розподілення. Визначені основні параметри, що характеризують ці процеси в залежності від швидкості та режиму руху.

Література:

1. Harris T. A. Rolling Bearing Analyses. [Text] N.-Y. Wiley. 1966.
2. Болотин В. В. Применение методов теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений [Текст] / В. В. Болотин – М.: Стройиздат, 1971. – 256 с.
3. Болотин В. В. Статистические методы в строительной механике [Текст] / В. В. Болотин – М.: Стройиздат, 1961. – 202 с.4.
4. Цюренко В. Н. Надежность роликовых подшипников в буксах вагонов [Текст] / В. Н. Цюренко, В. А. Петров – М.: Транспорт, 1982. – 96 с.
5. Мартинов І. Е. До питання підвищення надійності роботи роликових букс [Текст] / І. Е. Мартинов, А. В. Труфанова, М. К. Косован // Українська державна академія залізничного транспорту. Зб. наук. праць. – Харків, 2006. – Вип. 79. – С. 103-108.

КОМБІНОВАНІ НАКОПИЧУВАЧІ ЕНЕРГІЇ У СИЛОВОМУ ЛАНЦЮГУ МАНЕВРОВИХ ЛОКОМОТИВІВ

Яровий Р.О.

Український державний університет залізничного транспорту

В сучасних умовах, поряд з підвищенням продуктивності локомотивів все більшу важливість набуває економія паливно-енергетичних ресурсів, підвищення надійності та екологічної ефективності. Основною метою модернізації експлуатованих і створення нових локомотивів є підвищення їх продуктивності і енергетичної ефективності, що сприяють скороченню витрати палива на тягу поїздів і при простої з працюючою силовою установкою.

Одним із способів досягнення цієї мети є застосування комбінованих силових установок, до складу яких входять накопичувачі енергії. Застосування накопичувачів енергії, здатних сприймати різко змінні навантаження при одночасній стабілізації режиму роботи теплового двигуна, дозволять підвищити його надійність та екологічні показники.

Для визначення необхідного значення ємності блоку суперконденсаторів та акумуляторної батареї розглянемо процес перетворення кінетичної енергії в електричну енергію при гальмуванні. Відомо, що кінетична енергія масою m , яка переміщується з лінійною швидкістю V визначається виразом