

Выбор рациональных периодов проведения диагностирования позволяет уменьшить количество проведения необходимого объема измерений и выполнения профилактических работ.

Систему диагностирования ТЭД определим в виде последовательности пар (τ_i, V_i) , $i = \overline{1, n}$, τ_i - моменты проведения диагностики, V_i - соответствующие объемы диагностирования (перечень элементов подвергающихся диагностированию), n - количество моментов диагностирования за наработку T . Целью диагностической системы является формирование управляющего воздействия при обнаружении неисправности. За критерии оценки эффективности функционирования диагностической системы принимается

$$\min \begin{Bmatrix} n \\ -T \end{Bmatrix}.$$

Векторная постановка задачи присуща многим задачам аналитического проектирования эффективных систем, решение которых требует разработки специальных методов.

В качестве исходной информации полагаем известным поведение интенсивностей отказов элементов ТЭД без учета профилактических работ в течении достаточно большой наработки. Моменты диагностирования выбираются так, чтобы вероятности отказов элементов не опускались ниже наперед заданной величины $\tilde{P}$. Далее моменты проведения диагностирования классифицируются (объединяются), составляя элементы диагностирования в один объем с некоторой точностью δ , касательно моментов восстановления технического объекта.

Необходимое качество системы диагностирования определяется совместно с объектом диагностирования, учитывая требования, предъявляемые к последнему.

Система диагностирования технического объекта зависит от технологии производства и восстановления применяемых компонент, что дает возможность выбирать исполнителя восстановительных работ или производителя элементов объекта.

Литература

1. Босов А. А. Теоретические основы рационального содержания подвижного состава железных дорог [Текст]: монография /А. А. Босов, П. А. Лоза. – Днепропетровск: Дриант, 2015. – 252 с.
2. Капіца М. І. Розвиток наукових основ удосконалення систем утримання тягового рухомого складу [Текст]: Дис. д-ра техн. наук: 05.22.07 /

М. І. Капіца // Дніпропетровський нац. ун-т залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ: Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2010. – 349 с.

*Жуковицький І. В., Ключник І. А., Очкасов О. Б.
(Дніпропетровський національний університет
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна)*

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ВИПРОБУВАННЯХ ГІДРАВЛІЧНИХ ПЕРЕДАЧ ТЕПЛОВОЗІВ

В Україні сьогодні для виконання заводських випробувань гідравлічних передач тепловозів використовуються типові стенди, які не в повній мірі відповідають сучасним вимогам до випробувань, як з точки зору вимірювання контрольних параметрів так і їх обробки і аналізу. За участю авторів виконано ряд робіт з удосконалення випробувального стенду на базі Дніпровського заводу по ремонту тепловозів «Промтепловоз». Для існуючого стенду була спроектована та впроваджена інформаційно-вимірювальна система.

В процесі дослідної експлуатації інформаційно-вимірювальної системи виник цілий ряд запитань щодо визначення технічного стану та адекватної роботи самої системи, тобто організації задачі самодіагностування. Звичайно, для вирішення цієї задачі, можливо обмежитися створенням імітатора на базі промислового комп'ютера (наприклад, фірм Advantech, Siemens, Segnetics, Mitsubishi, OVEN та іншими). Такий імітатор просто б виконував імітацію роботи датчиків на основі раніше записаних показань приладів системи. Але такий метод має суттєвий недолік – не дозволяє перевірити справність самих датчиків встановлених на випробувальному стенді.

Для забезпечення перевірки технічного стану датчиків та ліній зв'язку з ними звичайно можливо послідовно брати декілька вибірок отриманих даних при проведенні спеціальних тестових випробувань системи та за допомогою розрахунків впевнюватись, що інші параметри отримані від інших датчиків істинні.

Оскільки гідравлічна передача є технічно складним об'єктом, то вирішення такої задачі потребує розв'язку досить об'ємної системи нелінійних диференціальних рівнянь.

Як показують дослідження по даній тематичі, що вирішення системи диференціальних рівнянь, тільки для перевірки параметрів отриманих від одного гідротрансформатора потребує як значних обчислювальних ресурсів, так і великої кількості вихідних даних гідротрансформатора. На практиці в

умовах заводу отримання таких даних досить ускладнене. Також до складу гідропередач, для виробування яких розроблена система, присутній ще один гідротрансформатор, гідромуфта, система змащення, коло циркуляції робочої рідини тощо. Для перевірки цих елементів гідравлічної передачі також потрібні датчики, і тому ці компоненти необхідно розглядати як окремі підсистеми у яких визначення технічного стану потребує складання не менш громіздких систем диференціальних рівнянь.

Також при отриманні розрахованих даних їх необхідно якимось чином порівняти з реальними даними і встановити достовірність роботи системи. Оскільки в даному випадку неможливо чітко сказати про правильність чи хибність отриманих результатів, то пропонується використовувати методи нечіткої логіки.

Спираючись на висунуті вище вимоги в даному випадку доцільно застосувати нейро-фаззі контролер. Доцільність такого рішення очевидна, адже по суті для перевірки роботи датчиків окремих підсистем стенду випробувань гідравлічної передачі необхідно створити окремі нейронні мережі з інтегрованим контролером нечіткої логіки для визначення істинності даних. Такий підхід значно спрощує розробку і дозволяє повністю відмовитись від досить складних математичних розрахунків за рахунок впровадження елементів штучного інтелекту. Існує, також, маса досліджень по тематичі створення нейро-фаззі контролерів.

Отже, розглянуто можливості створення системи самодіагностування інформаційно-вимірювальної системи випробувань гідравлічних передач тепловозів за допомогою різних засобів: за допомогою складних математичних розрахунків (систем диференціальних рівнянь) та з використанням елементів штучного інтелекту (нейро-фаззі контролерів). При тому очевидно, що реалізація системи самодіагностування на базі нейро-фаззі контролерів є найбільш раціональним рішенням.

*Баранник В. В. (ХНУВС ім. І. Кожедуба),
Королева Н. А. (УкрГУЖТ),
Окладной Д. Е. (ХНУВС ім. І. Кожедуба)*

КОДИРОВАНИЕ РЕСУРСНЫХ БЛОКОВ ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА НЕРАВНОВЕСНОГО КОДООБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. Описан процесс кодирования ресурсного блока. Рассчитаны статистические параметры сжатия и битовой интенсивности преобразованного потока данных с помощью систем с неравномерными весовыми коэффициентами.

Ключевые слова: система с неравномерными весовыми коэффициентами, ресурсный элемент, LTE – радиокадр, весовой коэффициент, кодовое слово.

Введение

Количество интернет девайсов на одного пользователя и способность потребления интернет трафика данными гаджетами каждый год имеет положительный прирост.

Необходимость в повышении скорости обмена данными и обеспечении низкой битовой интенсивности без уменьшения качества, и информативности передаваемых данных, в современном мире продолжает существовать и нуждаться в ее решении.

Наибольшим успехом и наивысшими показателями гибкости и скорости обмена данными обладает технология 4G поколения LTE (Long Term Evolution). Соответственно перспективной и эффективной разработкой будет модернизация данной технологии. Для модернизации и усовершенствования базы технологии LTE, возникает необходимость ее глубокого изучения и анализа, с целью развития технологии до 5G поколения.

Для этого необходимо разработать метод кодирования ресурсных блоков на основе системы с неравновесным кодообразованием в технологию четвертого поколения – LTE. Рассчитать оптимальную структуру для преобразования радиокадра. Вывести необходимый математический аппарат для описания процесса кодирования. Сравнить параметры битовой интенсивности исходной и преобразованной технологии.

Применение системы с неравновесным кодообразованием для кодирования LTE – радиокадра.

Для четырех элементов в столбце ресурсных элементов $\{b(i, j)_{\xi, s}\}$, $j \in [j \dots j + 4]$ находим значения образователей веса по формуле:

$$\varphi(i, j)_{\xi, s} = |b(i, j)_{\xi, s}|_{10} + 1 \quad (1)$$

После чего открывается возможность найти значения весовых коэффициентов для каждого потока отдельно:

$$V(i+1, j)_{\xi, s} = \begin{cases} \varphi(i, j)_{\xi, s} \cdot V(i, j)_{\xi, s} & i \in 1 \dots 4 \\ \varphi(i, j)_{\xi, s} \cdot V(i, j)_{\xi, s} & i \in 5 \dots 8 \\ \varphi(i, j)_{\xi, s} \cdot V(i, j)_{\xi, s} & i \in 9 \dots 12 \end{cases} \quad (2)$$

при условии что $V(1, j)_{\xi, s} = V(5, j)_{\xi, s} = V(9, j)_{\xi, s} = 1$

Кодовые составляющие находятся с помощью выражения: