

матрице. Предложен подход к решению данной оптимизационной задачи на основе биоинспирированных процедур. Эффективность предложенного подхода подтверждается результатами проведенного компьютерного моделирования для различных моделей каналов связи.

*Пузир В.Г., д.т.н., Дацун Ю.М., к.т.н.,
Обозний О.М. (УкрДУЗТ)*

КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЛОКОМОТИВІВ НА ОСНОВІ ОБРОБКИ ДАНИХ БОРТОВИХ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ ДІАГНОСТИКИ

На залізницях України експлуатуються електровози IV покоління 2ЕЛ5, 2ЕС5, обладнані мікропроцесорними системами управління і діагностики (МСУД). Засоби бортової діагностики являються важливою ланкою в системі управління технічним станом та надійністю рухомого складу. Вони дозволяють здійснювати неперервний контроль локомотива під час його експлуатації, оперативно виявляти та прогнозувати зміни його технічного стану без відриву від перевізного процесу.

У цьому сенсі актуальними є задачі розробки методів оцінки технічного стану вузлів та агрегатів локомотивів на основі інформації бортових мікропроцесорних систем діагностики.

Основою будь-якого методу діагностування є діагностична модель об'єкту діагностування (ОД). Функціонування ОД в загальному випадку описується рівнянням [1]:

$$Y = f(X, R, Q, \zeta), \quad (1)$$

де X – вектор відомих вхідних параметрів;

Y – вектор вихідних параметрів, що контролюються;

R – вектор конструктивних параметрів об'єкту;

Q – вектор параметрів технічного стану об'єкту;

ζ – вектор невизначених параметрів, що включає збуджуючі впливи, значення яких невідомі.

У випадку, коли не ставиться задача локалізації відмови, можливе використання спрощеної діагностичної моделі. В такому випадку може використовуватись будь-яке параметричне сімейство функцій $y = f(w, x)$, що задає відображення

$$f: W \times X \rightarrow Y, \quad (2)$$

де $w \in W$ – простір параметрів моделі (не пов'язане з простором параметрів ОД);

$x \in X$ – простір вільних змінних;

$y \in Y$ – простір залежних змінних.

В регресійних моделях (2) може задаватися рівнянням регресії, що зв'язує вектори X та Y . У якості математичного апарату для реалізації регресійних діагностичних моделей може застосовуватись апарат штучних нейронних мереж.

Об'єкт діагностування вважається працездатним, якщо отримане значення сумарної квадратичної помилки відгуку мережі S_d не перевершує допустиме значення помилки S_d^{don} , тобто виконується умова

$$S_d \leq S_d^{don} \quad (3)$$

Величина допустимої помилки відгуку S_d^{don} визначається з урахуванням помилки S_n навчання моделі ОД, похибки датчиків, за допомогою яких вимірюються значення вхідних і вихідних параметрів ОД, а також властивостей (передаточної функції) ОД.

Застосування такого підходу дозволить використовувати дані бортових мікропроцесорних систем локомотивів для визначення та прогнозування їх технічного стану, удосконалення системи технічного обслуговування та ремонту.

Література

1. Перминов, В.А. Использование нейросетевых диагностических моделей для контроля технического состояния тепловозов по данным бортовых систем диагностики [Текст] / В.А. Перминов, М.В. Федотов, А.В. Грищенко, В.В. Грачев, Ф.Ю. Базилевский, Д.Н. Курилкин // Материалы первой международной научно-практической конференции / МИИТ. – М., 2014. – С. 229 – 241.

*Жуковицкий И. В., д.т.н., Ключник И. А.
(ДНУЖТ им. акад. В.Лазаряна)*

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ВАЛА ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ТЕПЛОВОЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

В Украине сегодня для выполнения испытаний гидравлических передач, в частности на тепловозоремонтных и заводах по ремонту военной техники, где применяются гидравлические передачи, применяются морально устаревшие стенды, разработанные еще во времена СССР. Также отсутствует какая-либо стандартизация производства данных стендов.

Информация о частоте вращения приводного электродвигателя, генератора, турбинного вала измеряется с помощью тахометрических датчиков Д-