

УДК 681.325

Максим Габчак

**МЕТОДОЛОГІЯ ОБРОБКИ ДІАГНОСТИЧНИХ ДАНИХ
У БОРТОВІЙ КОМП'ЮТЕРНІЙ СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ
СТАНУ РУХОМОГО СКЛАДУ**

В статті наведена інформація про перспективи розвитку систем діагностики рухомого складу. Наведені загальні моделі процесу обробки діагностичних даних. Розглянуто існуючі засоби технічної діагностики та моніторингу.

Ключові слова: засоби моніторингу, рухомий склад, нейронна мережа.

В статті приведена інформація о перспективах развития систем диагностики подвижного состава. Приведены общие модели процесса обработки диагностических данных. Рассмотрены существующие средства технической диагностики и мониторинга.

Ключевые слова: средства мониторинга, подвижной состав, нейронная сеть.

The article presents information about the prospects of development diagnostic systems of rolling stock. There are general process model of diagnostic data. The existing means of technical diagnostics and monitoring are considered in this article.

Key words: monitoring tools, rolling stock, and neural network.

Актуальність теми. З підвищенням інтенсивності перевезень, швидкості та довжини поїздів підвищуються вимоги до забезпечення безпечної та своєчасної доставки пасажирів та вантажів. Цього можна досягти шляхом введення в експлуатацію нового рухомого складу або шляхом модернізації існуючого із застосуванням інформаційних технологій моніторингу та діагностики обладнання. Ефективність роботи рухомого складу напряму залежить від стабільної роботи основних вузлів та агрегатів. Тому розробка новітніх методів діагностики бортового обладнання є провідним завданням для забезпечення процесу перевезень.

Мета. Дослідити сучасні засоби моніторингу та діагностики рухомого складу. Проаналізувати моделі обробки діагностичних даних

Основний зміст роботи. Діагностика вирішує три основні типи завдань з визначення стану об'єктів діагнозу. До першого типу відносять завдання з визначення стану, в якому є об'єкт у даний момент часу, до другого –

© Габчак М.К., 2012

ІНФОРМАЦІЙНІ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ

завдання з передбачення стану, в якому виявиться об'єкт в деякий майбутній момент часу, до третього – завдання по визначенню стану, в якому знаходився об'єкт в деякий момент часу в минулому.

Особливе значення при усуненні пошкоджень мають кількість та якість отримуваної оперативним і обслуговуючим персоналом контрольної логічної і вимірювальної інформації.

Системи діагностики відносяться до інформаційно-вимірювальних систем і містять такі основні пристрої :

- вимірювання параметрів (датчики);
- кодування інформації за заданим алгоритмом;
- пристроїв прийому – передачі і каналів зв'язку;
- декодування та зберігання інформації;
- логічної обробки, відображення та управління.

Датчики, які встановлюють як можна ближче до контролюємих компонентів ходової частини, перетворюють фізичні величини в електричні сигнали, які потім переводяться аналізуючим пристроєм в цифрову форму. Сигнали прискорення є вхідними величинами алгоритмів діагностики і призначені для формування характеристичних значень. Ці значення аналізуються за заданими критеріями порогу виникнення пошкоджень та видачі попереджувального сигналу. Сигнали, що знімаються з основних і резервних датчиків температури, контролюються з метою перевірки на перевищення порогових значень.

Засоби технічного діагностування можна розділити на три види відповідно до їх взаємодії з об'єктом діагностування: зовнішні, вбудовані (бортові) і встановлюються на об'єкт (рис. 1).

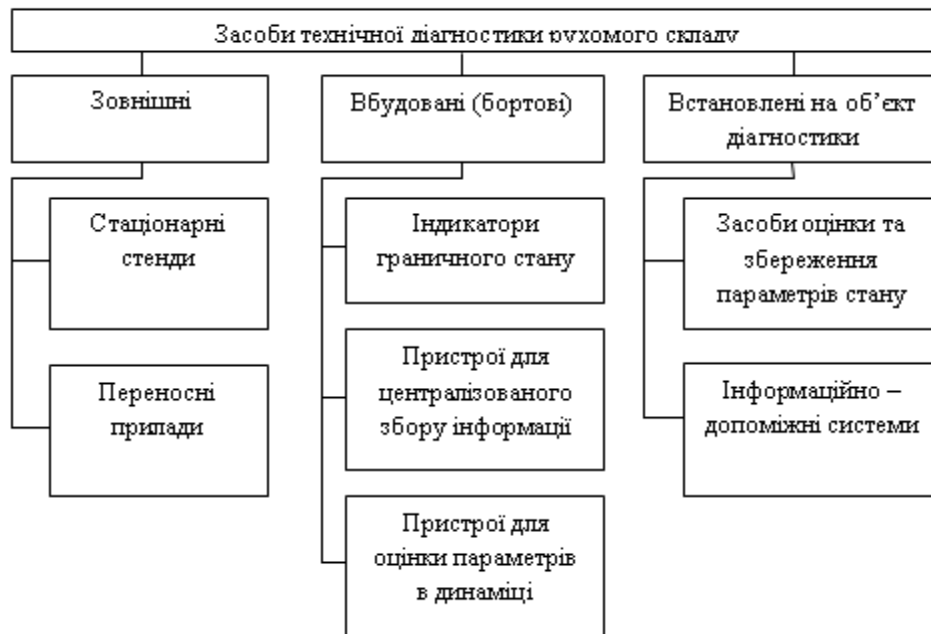


Рис1. Класифікація засобів технічної діагностики

ІНФОРМАЦІЙНІ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ

Наявність таких засобів дозволяє своєчасно виявляти наступ передвідмовних станів і призначати проведення попереджувальних дій по фактичному стану, забезпечуючи тим самим повне використання ресурсу деталей і агрегатів.

Загальний процес технічного діагностування включає в себе: забезпечення функціонування об'єкта на заданих режимах або тестовий вплив на об'єкт; визначення і перетворення за допомогою датчиків сигналів, що виражають значення діагностичних параметрів, їх вимір; постановку діагнозу на підставі логічної обробки отриманої інформації шляхом зіставлення з нормативами.

Останнім часом в технічній діагностиці з'явилося кілька альтернативних рішень, що дозволяють проводити діагностику відмов в складних і невизначених системах. Самим багатообіцяючим з них є використання для моделювання нелінійних динамічних систем та діагностики відмов на основі нейронних мереж.

У діагностиці технічних систем нерідко виявляються дефекти, при яких зв'язок між ознаками та причинами несправностей носить неоднозначний характер. Прості двозначні твердження типу – недостатні, оскільки чіткі правила пошуку несправностей в системі ґрунтуються на взаємно однозначних відповідностях між причиною і ознаками несправностей, тобто вони жорстко детерміновані в правилах.

Таким чином, вихідні параметри діагностичної системи повинні визначати з одного боку причину і тип дефекту (несправності), з іншого боку – стан об'єкта діагностування, його відповідність оперативно-функціональному призначенню. Аналітичні моделі діагностики відмов визначають, виділяють і класифікують відмови в компонентах системи.

Основною проблемою розробки аналітичних моделей діагностики відмов є визначення різниці на входах системи. Більшість визначників різниці засновані на моделях лінійних систем. Але для систем реального часу лінійні моделі є недостатньо точними. Застосування нейронних мереж дає можливість моделювати складні системи, володіючи невеликою кількістю інформації, можна зробити висновок про те, що досягти відповідної точності можна використовуючи в аналітичних моделях нейронні мережі.

Одною з найбільш важливих якостей нейронних мереж є їх можливість вивчати динаміку поведінки нелінійних систем автоматично, у випадку, якщо архітектура нейронної мережі містить як мінімум три шари.

На *рис. 2.* наведена загальна модель діагностичної системи для виявлення відхилень у технічному стані рухомого складу. Виявлення аварійних станів у роботі, зосереджується навколо нейромережевої моделі (НМ), яка складається (навчається) інформації (параметрів), отриманої за нормативних умов функціонування рухомого складу. Коли НМ побудована, тоді кожен новий кадр інформації про поточний стан порівнюється з нормативною інформацією та визначається відмінність між ними.

Експерименти діагностування РС були проведені із застосуванням тришарових асоціативних нейронних моделей прямонаправленої структури з навчанням за алгоритмом зворотного розповсюдження помилки [1].

Алгоритм зворотного розповсюдження визначає два потоки в мережі: прямий потік від вхідного шару до вихідного і зворотний потік – від вихідного шару до вхідного. Прямий потік просуває вхідні вектори через мережу, в результаті чого у вихідному шарі виходять вихідні значення мережі. Зворотний потік подібний прямому, але він просуває назад по мережі значення помилок, в результаті чого визначаються величини, відповідно до яких слід коригувати вагові

ІНФОРМАЦІЙНІ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ

коефіцієнти в процесі навчання. У зворотному потоці значення проходять по зваженим зв'язкам в напрямку, зворотному напрямку прямого потоку. Наприклад, в прямому потоці елемент прихованого шару посилає сигнали кожному елементу вихідного шару, а в зворотному потоці елемент прихованого шару буде отримувати сигнали помилок від кожного елемента вихідного шару.

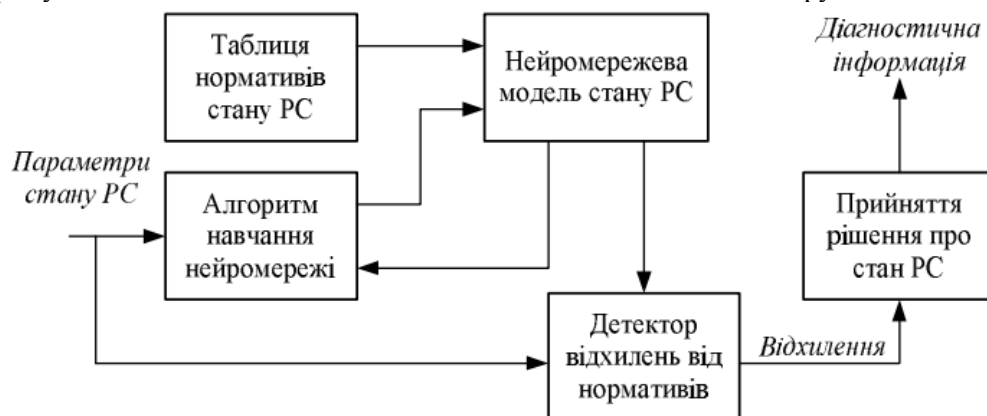


Рис. 2. Загальна модель діагностичної системи для виявлення відхилень у технічному стані рухомого складу

У процесі навчання кожен вхідний зразок буде мати відповідний цільовий вихідний зразок, який повинен виходити для даного вхідного.

Висновок. Переваги класифікатора, побудованого на основі нейромереж, перед традиційними оціночними методами полягає в таких факторах: незалежність від шумів, самонавчання, можливість паралельної обробки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кравець П.І. Неймережні технології оперативного діагностування технічного стану рухомого складу / П.І. Кравець, В.А. Жеребко, В.М. Шимкович, Р.Ю. Дьомін, А.В. Мостович. –Збірник наукових праць УкрДАЗТ, 2011, вип. 123, 2011. – 119 с.
2. Бортовая система диагностики ходовой части – ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ МИРА №08. – 2004.
3. Дроздов С.Н., / Leroy Automatique Industrielle: средства автоматизации для транспорта и других отраслей с тяжелыми условиями эксплуатации, Золотарев С.В. // журнал Рациональное Управление Производством, 2009. – № 4. – С. 74–76.