

Список використаних джерел

1. Горбійчук М.І., Щуфнарів М.А., Лазорів О.Т. Оцінка точності прогнозування зміни станів коливних процесів із некротними частотами // Нафтогазова енергетика. – 2014. - №2. – С. 76 – 85.

Лазарєва Н. М., інженер (УкрДУЗТ)

УДК 656.25

СИНТЕЗ КЕРУЮЧИХ ВПЛИВІВ НЕЙРО-НЕЧІТКОЇ СИСТЕМИ В ОКРЕМИХ ТОЧКАХ ПРОСТОРУ СТАНІВ

Для визначення параметрів руху відчепів у кожній точці шляху використовується рівняння динаміки переміщення відчепа на сортувальній гірці. На основі імітаційного моделювання виконується аналіз ходових властивостей, положення на гірці та визначається керуючий вплив (сила гальмування) на основі експертних знань про те, на скільки потрібно загальмувати відчеп у такій ситуації, з урахуванням обмежень по нагону. На основі отриманих навчальних зразків з використанням table look-up scheme генерації нечітких правил з навчаючих числових даних створюється глобальна об'єктна база знань для керування рухом відчепів.

Автоматична класифікація об'єктів, заданих векторами ознак у просторі, та розділення поточних ситуацій, що складаються на гірці у реальному часі, відбувається нечітким алгоритмом. Сигнал керування відповідає поточній ситуації, виведеній з інформаційних гранул подій на вході з використанням створеної бази нечітких правил, параметри яких адаптуються в процесі роботи з урахуванням динаміки процесу.

Функціонування fuzzy-контролера визначається зміною технологічного параметра (швидкості скочування), зумовленого деяким зовнішнім збуренням. На підставі реального та бажаного теоретичного графіку динаміки руху об'єкта формується сигнал керування уповільнювачами тормозних позицій. Зону нечутливості при незначному відхиленні регульованого параметра від бажаного визначає задана похибка. Стрімке відхилення регульованого параметра від бажаного значення характеризується необхідністю форсованого керуючого впливу на уповільнювачі. При квазібезперервному контролі швидкості у реальному часі стає зрозуміло, чи достатньо керуючої дії для зміни динаміки руху та досягнення бажаного значення контрольованого параметра. Якщо виробленої керуючої дії недостатньо для компенсації динамічних сил, на етапі корекції процесу виробляється додаткова керуюча дія на другій візок колісних пар аби довести регульований параметр в задані межі похибки.

Результатом керування є поступове прямування регульованого параметра до бажаного значення. Завершенням процесу вважається момент, коли величина неузгодженості стає меншою за заздалегідь задане допустиме значення.

Таким чином, логіка процесу керування узгоджується із діями людини-оператора під час ручного керування уповільнювачами. Втім, показники точності та ефективності керування нейро-нечітким модулем значно вищі за рахунок відсутності помилок під час роботи.

Список використаних джерел

1. Chen Wei, Li-Xin Wang. Analysis of table look-up and clustering methods for designing fuzzy systems from input-output data . 14th Triennial World Congress of IFAC, Beijing, P.R. China, 1999. ISBN: 0 08 043248 4.

Лазарєв О. В., старший викладач (УкрДУЗТ)

УДК 656.25

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ОБЛАДНАННЯ

Планово-попереджувальна стратегія ТО, що широко застосовується на залізниці, не відповідає сучасним вимогам через велику кількість експлуатаційного штату, витрати на матеріали та потребує кардинальних змін. Календарне і ресурсне планування ТОiP в сучасній системі IT-Enterprise відбувається відповідно до методології RCM II, завдяки чому забезпечується високий рівень надійності кожної одиниці обладнання.

Сучасна методологія RCM (reliability centered maintenance) заснована на концепції, згідно з якою метою обслуговування є не підтримка кожної одиниці обладнання в бездоганному стані, а забезпечення надійності критичних для діяльності підприємства виробничих і технологічних процесів. Обслуговування направлене на забезпечення надійності обладнання, головним принципом є недопущення відхилення параметрів стану обладнання до значень, які призводять до порушення функціонування об'єкта або системи.

Першим етапом впровадження RCM є класифікація обладнання, задіяного у виробничому процесі, за показником «критичність». Аналізується ремонтний цикл і обирається максимально ефективна стратегія з чотирьох видів обслуговування:

- реактивний – напрацювання на відмову без технічного обслуговування. Використовується, коли обладнання не є критичним, легко замінюється, його ремонт супроводжується невисокими витратами, або старіюче устаткування, що не підлягає ремонту і

допрацьовує до виходу з ладу;

- превентивний – аналогічний системі планово-попереджувальних ремонтів (ППР). Застосовується до обладнання, «критичність» якого невисока; що визначається низькою вартістю простою, можливістю швидкої заміни запчастин;

- інтелектуальний (прогнозний) – заснований на діагностиці та контролі стану при щоденному обслуговуванні. Застосовується, якщо ступінь використання обладнання оцінюється як висока;

- проактивний – заснований на пошуку і усуненні можливої причини відмови. Застосовується з метою забезпечення максимально можливого міжремонтного строку експлуатації обладнання за рахунок застосування сучасних технологій виявлення і усунення джерел відмов.

Незалежно від вибору виду обслуговування аналізуються причини кожного збою, щоб не допустити подібної ситуації в майбутньому.

Впровадження системи дозволяє підвищити якість технічного обслуговування та мінімізувати ризики за рахунок ефективності, контролю виконання процесів, скорочення витрат на технічне обслуговування, ремонт і матеріально-технічне забезпечення обладнання без зниження рівня надійності.

Список використаних джерел

1. Антоненко И.Н. Методология RCM: ретроспектива и перспектива надёжно-ориентированного технического обслуживания // Энергия единой сети. М.: НТЦ ФСК ЕЭС – 2019. - №1. – С. 32-44.

*Малахова О. А., к.т.н., доцент,
Уянаєва М. М., магістрант
(УкрДУЗТ)*

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ ПРИ ПРОПУСКУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ

Затримки на залізничному транспорті є однією з найбільших проблем в повсякденній діяльності залізниці, особливо це стосується пропуску пасажирських поїздів. Тому особлива увага приділяється якості та ефективності розробки графіків руху та пропуску поїздів по дільницях. Пасажирські поїзди не можуть відправлятися раніше зазначеного часу, тому що пасажир може запізнитися. З точки зору пасажирів розробку графіків пасажирських поїздів об'єднують дві пов'язаних концепції – регулярність та пунктуальність. Для регулярності характерним є варіант відправлення за днями тижня або місяця, а для пунктуальності – можливість графікового відправлення та прибуття поїзда на станції.

Управління роботою залізничної транспортної

системи представляє собою взаємодію рішень різних рівнів: від оперативного до стратегічного, а саме: визначення можливості використання інфраструктури для пропуску поїздів у певні періоди доби, складання маршрутів руху поїздів, управління роботою локомотивних і поїзних бригад, формування контактних графіків для крупних транспортних вузлів. Складання графіку руху пасажирських поїздів можна віднести до циклічних розкладів, для яких є характерним визначена періодичність протягом доби або частини доби та фіксований час відправлення та прибуття.

При розробці розкладів пасажирських поїздів оцінюється завантаженість станцій, перегонів, конфліктні ситуації при прокладанні різних маршрутів у певні періоди доби та зручність для пасажирів часу відправлення та прибуття поїздів на вирішальні станції.

Виконання нормативних графіків руху неможливе без підвищення оперативності та якості диспетчерського управління.

Для зменшення ризиків при пропуску пасажирських поїздів на дільницях з інтенсивним рухом доцільно запровадження автоматизованих систем з інтеграцією комплексу задач в автоматизовану систему керування пасажирськими перевезеннями (АКС ПП УЗ), що дозволить організувати рух пасажирських поїздів, зокрема швидкісних, відповідно до розроблених спеціалізованих розкладів, максимально автоматизувати процес управління рухом поїздів з використанням «малолюдної» технології. Автоматизації руху поїздів дозволить:

- автоматизувати прийняття рішень при розробці маршрутів прямування;
- автоматизувати побудову графіку виконаного руху з можливістю диспетчерського моніторингу;
- регулювання рухом відповідно до заданих параметрів (часу відправлення, прямування по дільниці тощо);
- автоматизувати переліку рекомендацій щодо роботи в нестандартних умовах та при виникненні конфліктних ситуацій.

Список використаних джерел

1. Shafia M. A., Sadjadi S. J., Jamili A., Tavakkoli-Moghaddam R., Pourseyed-Aghaee M. The periodicity and robustness in a single-track train scheduling problem // Appl. Soft Comput., 2012. Vol. 12. No. 1. P. 440–452.
2. Hansen I. A., Pachl J. (eds.) Railway Timetabling & Operations. Analysis – Modelling – Optimisation – Simulation – Performance Evaluation. 2nd edition. – Eurailpress, 2014. 332 p.