

може виявити потенційні проблеми та дефекти на ранніх стадіях. Важливо встановити раціональний графік технічного обслуговування та використовувати сучасні технічні засоби для моніторингу стану системи. Інструктаж та навчання персоналу можуть зменшити ризик помилок та неправильної експлуатації. Застосування сучасних систем моніторингу в режимі реального часу дозволяє вчасно виявляти аномалії та аварійні ситуації в роботі системи охолодження. Це допомагає оперативно реагувати та запобігати небезпеці.

Моніторинг в режимі реального часу є надзвичайно важливим компонентом для підвищення надійності системи охолодження тепловозів. Сучасні системи моніторингу можуть забезпечити безперервний контроль за станом обладнання та функціонуванням системи охолодження. Такі системи в режимі реального часу можуть автоматично виявляти будь-які аномалії, такі як надмірне нагрівання або низький рівень тиску в системі охолодження і сповіщати локомотивну бригаду та передавати інформацію у базу даних депо. Це дозволяє локомотивній бригаді та технічному персоналу оперативно реагувати на проблеми. Системи моніторингу можуть збирати та зберігати дані про роботу системи охолодження в реальному часі. Це дозволяє аналізувати історію роботи системи та ідентифікувати чинники, що призводили до попередніх неполадок. Оператори та технічний персонал можуть мати віддалений доступ до системи моніторингу через мобільні пристрої або комп'ютери. Це дозволяє вчасно реагувати на проблеми, навіть якщо вони виникають поза межами локомотивного депо.

Моніторинг в режимі реального часу дозволяє покращити планування планових технічних обслуговувань та поточних ремонтів і заміни деталей на основі реальних даних. Це допомагає запобігти аварійним ситуаціям та мінімізувати витрати на ремонт.

Отже, застосування сучасних систем моніторингу в режимі реального часу є необхідним компонентом для підвищення надійності системи охолодження тепловозів. Це дозволяє оперативно виявляти та вирішувати проблеми, зменшує ризик аварій та забезпечує безперервну та надійну роботу.

Усі ці заходи спрямовані на підвищення надійності системи охолодження тепловозів серії ЧМЕЗ в умовах локомотивного депо. Це не лише підвищує ефективність роботи залізничного транспорту, але і зменшує витрати на ремонт та обслуговування, що є важливим аспектом для забезпечення стабільної та безпечної роботи локомотивного депо.

Список використаних джерел

1 Andriy Sumtsov, Anatoliy Falendysh, Olha Kletska Thermal imaging diagnostics locomotives MATEC Web of Conferences, 2018. Volume 182, 01004 – P. 1 – 8.

2 Falendysh, A. P.; Chyhyryk, N. D.; Sumtsov, A. L. ; Kletska, O. V. The choice of the strategy of technical operation of modernized shunting locomotives Scientific Bulletin of National Mining University . 2019, Issue 2. P 43-50.

3 Чигирик Н. Д. Система моніторингу технічного стану електрообладнання тягового рухомого складу / Н. Д. Чигирик, І. Р. Вихопень // Науковій вісті Далівського університету. - 2021. - № 22. – С. 21 – 26.

Індик С. В., к.т.н., старший викладач, УкрДУЗТ

Жученко О.С., к.т.н., доцент, УкрДУЗТ

Перець К. Г., аспірант, УкрДУЗТ

Прокопенко О. Є., аспірант, ПНТУ

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ АНСАМБЛІВ СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ ВЕЛИКОГО ОБ'ЄМУ

Зниження рівня завад множинного доступу є актуальною задачею при проектуванні когнітивних телекомунікаційних систем. Такі процеси виникають при одночасній взаємодії користувачів однієї мережі в спільній смузі частот і приводять до погіршення продуктивності систем, їх перевантаження, витоку конфіденційної інформації та відмови у обслуговуванні.

З метою компенсації негативного впливу завад множинного доступу були розроблені методи формування ансамблів складних сигналів великих об'ємів, отриманих шляхом перестановок відфільтрованих частотних сегментів. При цьому важливим завданням було визначення максимального рівня викидів бічних пелюсток взаємкореляційних функцій результуючих ансамблів складних сигналів залежно від смуг фільтрації та, відповідно, їх вплив на об'єм ансамблів. Також було досліджено залежність рівня завад множинного доступу від кількості та тривалості імпульсів у вихідних послідовностях, які використовуються для формування ансамблів складних сигналів на основі перестановок частотних сегментів.

У результаті проведених досліджень було суттєво спрощено процедуру визначення ширини смуги фільтра для формування частотних сегментів. Визначення оптимальних параметрів смугової фільтрації в різних областях спектру до

послідовностей з покращеними взаємодіяційними властивостями з подальшим переведенням сигналів у загальну смугу та застосуванням перестановок до отриманих частотних елементів дозволило збільшити обсяг ансамблів складних сигналів при допустимому зниженні взаємодіяційних характеристик.

Список використаних джерел

1. [Setoodeh P.](#) Fundamentals of cognitive radio / [P. Setoodeh](#), [S. Haykin](#). – Hoboken: John Wiley & Sons, 2017. – 207 p. DOI:10.1002/9781119405818.
2. Lysechko V. P., Kulagin D. O., Indyk S. V., Zhuchenko O. S., Kovtun I. V. The study of the cross-correlation properties of complex signals ensembles obtained by filtered frequency elements permutations. Radio Electronics, Computer Science, Control. National University «Zaporizhzhia Polytechnic», 2022. Issue 2 (61). P. 15 – 23.
3. Cameron R. J., Kudsia C. M., Mansour R. R. Microwave filters for communication systems: fundamentals, design, and applications. New York: Wiley & Sons. 2007. 771 p. DOI:10.1002/9781119292371.

Доценко С.І., д.т.н.

ДО ПИТАННЯ ПРО ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІСТУ ЗНАЧИМИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ АСПЕКТІВ ДЛЯ СИСТЕМ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

В визначенні поняття «система енергетичного менеджменту» за ДСТУ 4472:2005 ця система розглядається як частина загальної системи управління підприємством, основним завданням якої є управління *ефективністю споживання* паливно-енергетичних ресурсів. В цій системі об'єктами управління є лише процеси *споживання*. Тому її слід розглядати як частину загального менеджменту енергозбереження.

Взагалі до аспектів діяльності стосовно яких необхідно формувати вимоги раціонального застосування ПЕР енергоактивними об'єктами підприємства слід включити:

- закупівлю, виробництво, видобування ПЕР;
- транспортування, зберігання ПЕР;
- перетворення ПЕР;
- використання ПЕР;
- втрати ПЕР.

З іншого боку діяльність з забезпечення раціонального використання енергоресурсів необхідно розповсюджувати на повний життєвий

цикл продукції (робіт, послуг) з виділенням наступних етапів за ДСТУ 3755-98: проектування, виробництво, експлуатація.

Тобто, виникає наступний ряд форм енергетичної діяльності (значимих енергетичних аспектів) стосовно яких необхідно запровадити діяльність з раціонального використання ПЕР:

- закупівля, виробництво, видобування ПЕР;
- транспортування, зберігання ПЕР;
- перетворення ПЕР, використання (споживання) ПЕР, втрати ПЕР;
- енерготехнологічне обладнання як об'єкт споживання ПЕР протягом його життєвого циклу.

З виконаного аналізу слідує, що кожна з форм діяльності по забезпеченню раціонального використання ПЕР підприємствами, а саме:

- діяльність по встановленню норм питомого споживання ПЕР;
 - діяльність по визначенню фактичних показників питомого споживання ПЕР (енергоаудит, енергомоніторинг);
 - діяльність по забезпеченню відповідності фактичних показників питомого споживання встановленим нормам;
- реалізується окремими суб'єктами у формі окремих систем (система нормування та система енергоаудиту), між якими відсутній безпосередній зв'язок. З цих систем не формують над систему у формі менеджменту енергозбереження, яка б включала в свій склад вказані системи як свої взаємопов'язані складові частини.

Фундаментальний недолік такої системи полягає у *пасивній* ролі підприємства. Воно розглядається як об'єкт управління, а не як суб'єкт, який формує управляючі дії і забезпечує їх реалізацію.

Ця невідповідність породжує протиріччя між інтересами підприємства, як незалежного суб'єкта економічних відносин, який реалізує власну економічну стратегію та інтересами держави, яка розглядає підприємство як пасивний об'єкт управління, який не приймає активної участі у реалізації державного механізму управління сферою енергоефективності.

Тому виникає задача синтезу вказаних систем у єдине ціле. Якщо вдасться синтезувати таку систему, елементи якої будуть сформовані підприємством, в цьому разі підприємство набуде статус *активного учасника* державної системи управління сферою енергозбереження.

При цьому також необхідно враховувати необхідність інтеграції діяльності-орієнтованого управління енергетичною ефективністю виробництва: