

за правилами ІЕСQ здійснюється акредитація випробувальних лабораторій, що діють у країні та претендують на визнання їх у системі ІЕСQ, а також затверджуються виробники продукції та класифікаційні властивості виробів, які пропонуються для сертифікації.

Комплекс дій, що окреслений вище, забезпечує чітку організацію робіт з сертифікації відповідно до технічних норм та правил стандартів ІЕС. Причому у випадку неповноправного членства країна також має представників ІСС, але вони мають лише дорадчий голос.

Другим досягненням Міжнародної електротехнічної комісії (ІЕС) є вдосконалення системи випробувань електричного обладнання на відповідність стандартам безпеки (ІЕСЕЕ). Відзначимо, що до 1984 року ця система випробувань функціонувала як самостійна у межах Міжнародної комісії з сертифікації електротехнічних виробів (СЕЕ). Втім, в теперішній час вона використовує не тільки стандарти СЕЕ, але й поєднані і узагальнені стандарти ІЕС-СЕЕ.

Організаційна структура системи ІЕСЕЕ складається з Керуючого комітету (МС), Комітету органів сертифікації (ССВ) і Комітету випробувальних лабораторій (СТЛ). Причому розробкою стандартів у сфері безпеки займаються понад 85 технічних комітетів і підкомітетів ІЕС.

Система випробувань ІЕСЕЕ охоплює всі галузі електрообладнання, виробництво та експлуатація яких потребує забезпечення електробезпеки, починаючи з побутових приладів, обладнання промислового застосування, включно з приладами та обладнанням спеціального призначення.

Стандарти ІЕС, що використовуються в рамках Схеми СВ (правил і процедур щодо визнання результатів випробувань електрообладнання на відповідність стандартам безпеки, які діють під егідою ІЕСЕЕ) формально не є обов'язковими для національних комітетів ІЕС, але компетентним органам відповідних країн постійно рекомендується прийняти ці стандарти як національні.

Діяльність за Схемою СВ підпорядкована Керуючому комітету (МС), права і обов'язки якого визначені в Основних правилах системи ІЕСЕЕ.

Безпосередню реалізацію Схеми СВ, з врахуванням всіх її правил і процедур, здійснює Комітет органів сертифікації (ССВ) за допомогою Комітету випробувальних лабораторій (СТЛ). На ССВ також покладено вирішення низки кадрових питань (а саме висування голови і секретаря СВВ, призначення голови і членів апеляційного комітету тощо), підготовка звітності про власну діяльність Керуючому комітету (МС) і виконання безпосередніх вказівок МС.

Головні виробничі висновки ССВ відображаються в сертифікатах ВС, які містять звіт про випробування з коротким викладом виконання вимог кожного пункту відповідного стандарту, а також фото і опис обладнання, яке пройшло сертифікацію. Причому використовувати ці сертифікати для реклами категорично заборонено.

В останній час популярність систем ІЕСQ і ІЕСЕЕ, які впроваджуються під єдиною егідою Міжнародної електротехнічної комісії (ІЕС), значно зростає. Причина цього є цілком зрозумілою – вона об'єктивно пов'язана з якістю виробів, що мають відповідні сертифікати. Сьогодні ці системи сертифікації використовує більшість країн, що мають національні комітети ІЕС, в тому числі США, Канада, Японія і Україна.

*А.Л. Сумцов, С.А. Крикун, К.Г. Ануфрієв*  
УДК 629.4

## **РОЛЬ СУЧАСНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ У ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ТЕПЛОВОЗІВ**

Сучасні тепловози відіграють надзвичайно важливу роль у залізничній галузі, забезпечуючи надійну та ефективну роботу в умовах нестабільності електропостачання. Система охолодження тепловозів є критично важливою для забезпечення стабільної роботи дизельних двигунів [1]. Пропозиції з підвищення надійності цієї системи в умовах локомотивного депо можуть сприяти покращенню продуктивності та зниженню витрат на обслуговування.

Однією з ключових проблем систем охолодження тепловозів є їх схильність до перевищення оптимальних температурних режимів. Це може призвести до зниження ефективності роботи двигунів та збільшення ризику виникнення непередбачуваних ситуацій. Для підвищення надійності системи охолодження пропонується ряд заходів:

- модернізація обладнання;
- вдосконалення періодичного технічного огляду;
- навчання експлуатаційного персоналу своєчасному виявленню ознак порушень у роботі системи охолодження
- моніторинг в режимі реального часу:

Оновлення та модернізація систем охолодження може підвищити їх надійність та ефективність. Застосування новітніх технологій та матеріалів може зробити систему менш схильною до поломок. Регулярний огляд системи охолодження

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