МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

V-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«ТРАНСПОРТ: НАУКА ТА ПРАКТИКА»

21-22 травня 2026 р.



Україна, Київ – Одеса

Висновок. Штучний інтелект змінює підхід до обслуговування наших автомобілів. Від профілактичного технічного обслуговування до моніторингу в режимі реального часу – діагностика на основі штучного інтелекту скорочує час простою, економить кошти і, що найголовніше, забезпечує вашу безпеку на дорозі.

Зробивши аналіз сучасних підходів до безконтактної діагностики автомобілів із використанням віброакустичних технологій, дає можливість більш точніше виявляти несправності.

Список використаних джерел

1. https://vibromera.eu/uk/glossary/laser-vibrometry/
2. https://www.polytec.com/en/vibrometry/solutions/industries/automotive
3. https://www.fluke.com/en/learn/blog/leak-detection/what-is-acoustic-imaging

УДК 621.316

[1]Семененко Ю.О., к.т.н. доц.,

[2]Середа О.Г., д.т.н.. доц., [3]Семененко О.Д., ас.

[1]Український державний університет залізничного транспорту, Харків, Україна

[2]Національний політехнічний університет «ХПІ», Харків, Україна

[3]Національний аерокосмічний університет «ХАІ», Харків, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ ПОШКОДЖЕННЯ ЗОВНІШНІХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ТЯГОВИХ ПІДСТАНЦІЙ ЗАЛІЗНИЦЬ

Анотація. *Проведений аналіз сучасних підходів, технічних рішень та проблемних питань, пов'язаних із знаходженням місць пошкоджень зовнішнього електропостачання тягових підстанцій залізниць. Якісне вирішення цих задач дозволяє підвищити надійність роботи залізничного транспорту, зменшити втрати електроенергії та забезпечити умови для подальшої електрифікації залізниць України.*

Проблематика дослідження. Сучасна залізнична транспортна система, особливо під час правового режиму воєнного стану, є однією з ключових складових інфраструктури України, забезпечуючи перевезення пасажирів і вантажів на великі відстані з високою ефективністю та екологічністю. Електрифіковані залізниці, які становлять основу прогресивного залізничного транспорту, залежать від стабільного та надійного електропостачання, яке надають тягові підстанції, що здійснюють перетворення та розподіл електроенергії для живлення тягової мережі залізниць.

Актуальність теми підведення зовнішніх мереж напруги до тягових підстанцій зумовлена кількома ключовими факторами. По-перше, зростання обсягів перевезень та підвищення швидкостей руху вимагають суттєвого збільшення потужності тягового електропостачання. По-друге, значна частина існуючих тягових підстанцій була введена в експлуатацію ще в радянський період і сьогодні потребує модернізації схем живлення. По-третє, інтеграція залізничної енергосистеми в об'єднану енергосистему країни ставить нові вимоги до якості електроенергії, надійності та економічності зовнішнього електропостачання.

Основні матеріали дослідження. Підведення зовнішніх мереж середньої (35 кВ) та високої напруги (110–330 кВ) до тягових підстанцій є складним технічним завданням, яке охоплює вибір точки приєднання, схемні рішення, забезпечення електромагнітної сумісності, захист від коротких замикань, релейний захист та автоматику, а також впливу на якість електроенергії в не тягових споживачів.

Лінії електропередачі 110 кВ експлуатуються з глухозаземленою або ефективно-заземленою нейтраллю. Нейтралі ліній вищого класу напруги 220-330 кВ мають виключно глухе заземлення. Дані режими роботи необхідні для автоматичного відключення лінії електропередачі (ЛЕП) за будь-якого виду пошкодження за рахунок появи струмів КЗ, що протікають у контурі нейтраль-лінія-гілка пошкодження земля. При всіх ушкодженнях ЛЕП 110-330 кВ, що

регламентуються, доцільно використовувати параметричні методи, які можуть бути досить ефективними при достовірному описі моделі ЛЕП. Під параметрами аварійного режиму маються на увазі струми та напруги, зафіксовані в процесі КЗ. Залежно від установки фіксуючих пристроїв можливі алгоритми одностороннього, двостороннього та багатостороннього вимірів, проте всі ці методи поєднує принцип аналізу зміни цільової функції. Критерієм параметричного ЗМП є досягнення цільової функції глобального мінімуму. Як цільової функції може бути реактивна потужність у точці короткого замикання (КЗ). Враховуючи активний резистивний характер опору в місці замикання, здійснюється пошук нульового значення реактивної потужності в точці пошкодження за виміряними значеннями аварійних величин напруги та струму на початку ЛЕП. Ця ідея лежить в основі багатьох односторонніх методах визначення пошкодження, що використовуються на сьогодення. Двосторонній метод заснований на фіксації аварійних величин напруг та струмів з обох боків лінії. В підсумку з урахуванням параметрів лінії, виконується оцінка напруги у відповідній точці ЛЕП. За місце пошкодження приймається значення x_f, при якому значення напруг з різних кінців ЛЕП є рівними. Перелічені методи використовують модель ЛЕП, яка дозволяє провести оцінку аварійних величин у її точці, тоді як точність параметричних методів багато в чому залежить від адекватності моделі до реальної ЛЕП.

Зовнішні мережі 35 кВ виконуються здебільшого з ізольованою або резонансно-заземленою нейтраллю. При пошкодженнях та в підсумку КЗ таких електричних мереж відносяться двофазні та трифазні замикання. При цьому режими двофазні та трифазні КЗ супроводжується відносно великими струмами. До прикладу при двофазному КЗ ЛЕП 35 кВ спостерігається зростання первинних струмів з 5 А в нормальному режимі до 750 А в режимі КЗ. Високий рівень струмів при КЗ у таких мережах зумовлює можливість застосування дистанційних параметричних методів, але вони малоефективні при однофазних замиканнях на землю (ОЗЗ), оскільки струми при пошкодженні залишаються

порівнянними з навантажувальними або навіть стають меншими. Перспективними методами визначення місця ОЗЗ є хвильові, що використовують при розрахунку довжину лінії та різницю моментів часу досягнення аварійної хвилі кінців ЛЕП. При цьому головною проблемою є те, що використання традиційних засобів реєстрації високочастотної хвилі у вторинних ланцюгах трансформатори струму і напруги не дають можливості чітко виявити фронт хвилі через малу потужність сигналу.

На рис.1 наведено осцилограми електромагнітної хвилі при ОЗЗ в мережах 35 кВ і 110 кВ, що відбулися на однаковому віддаленні фіксуючих пристроїв, що дозволяє наочно порівняти значення імпульсу електромагнітної хвилі.

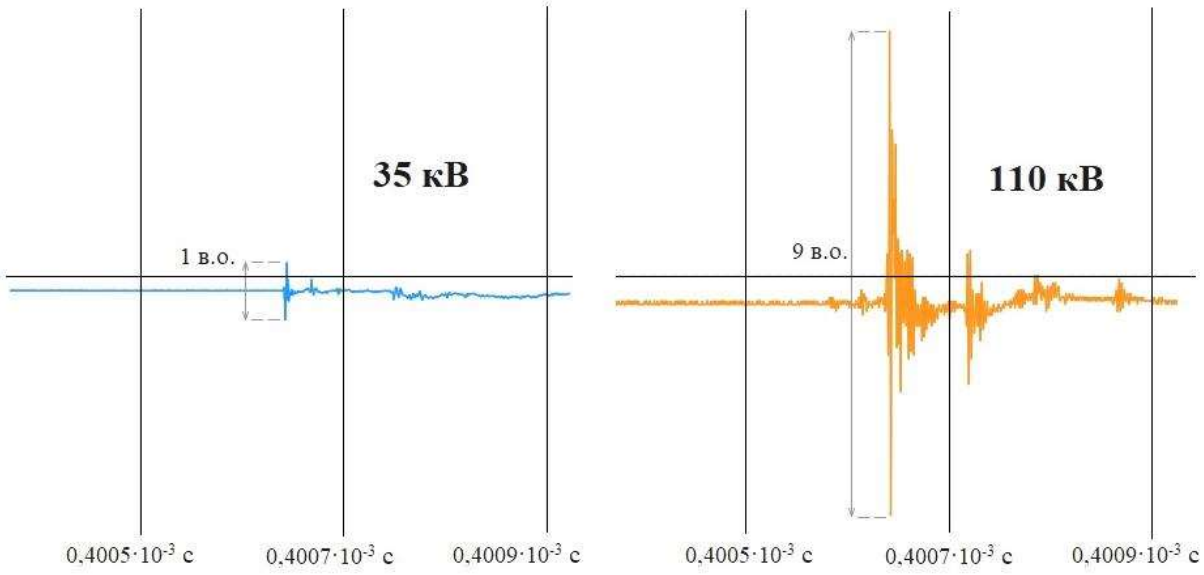


Рисунок 1 – Високочастотна хвиля при ОЗЗ у мережі 35 кВ та при однофазному КЗ у мережі 110 кВ

Для підвищення чутливості хвильового визначення місця ушкодження у мережах 6-35 кВ, яке досягається шляхом більш точного виділення фронту хвилі, використовують високочастотні датчики, що дозволяють реєструвати сигнали в діапазоні частот від сотень кГц до десятків МГц.

Реєстрація хвилі датчиками можлива у первинних чи вторинних колах. Обґрунтованим вибором місця встановлення датчиків хвилі є первинне

обладнання де електромагнітна хвиля має мінімальне спотворення та меншу втрату потужності. Якщо відсутнє обладнання високочастотного зв'язку на ЛЕП можливі альтернативні варіанти встановлення датчиків хвилі з використанням конденсаторів зв’язку: безпосередньо на ЛЕП із підключенням до фазних проводів та всередині комірки на кабельних вводах лінії.

Висновки. Таким чином встановлено, що використання високочастотних датчиків у колах системи електропостачання дозволяє виділити фронт електромагнітної хвилі, необхідний для визначення міток часу при хвильовому визначенні місця ушкодження, що підтверджує ефективність їх застосування.

slider2012slider@gmail.com,
oleksandr.sereda@khpi.edu.ua,
o.semenenko@khai.edu

УДК 656.2:004.89

Скуріхін Д. І., к.т.н., доц, Ловська А. О., д.т.н., проф.,
Равлюк В. Г., д.т.н., проф., Рибін А. В. к.т.н., доц.,
Бондаренко В.В. к.т.н., доц.
Український державний університет залізничного транспорту, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ АНАЛІЗУ СПЕКТРОГРАМ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ ВЗАЄМОДІЇ КОЛЕСА І РЕЙКИ

Анотація. *У статті розглянуто застосування нейронних мереж для аналізу спектрограм акустичних сигналів взаємодії колеса і рейки з метою автоматизованого моніторингу технічного стану рухомого складу. Наведено результати експериментальних вимірювань акустичних сигналів під час проходження поїздів, виконано побудову та експертну розмітку спектрограм. Для автоматичної класифікації сигналів використано згорткову нейронну мережу на основі MobileNet. Проведене навчання моделі дозволило*

Ловська А.О. ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ХВИЛЬОПОДІБНИХ ЛИСТІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ОБШИВКИ СТІН НАПІВВАГОНІВ 348

Плекан У.М. РОЛЬ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ В ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИМІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ 352

Сакно О.П., Клещевников Д.В., Переверзєв Є.М., Медведєв Є.П. ДОСВІД СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО ДІАГНОСТИКИ АВТОМОБІЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ 355

Семененко Ю.О., Середа О.Г., Семененко О.Д. ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ ПОШКОДЖЕННЯ ЗОВНІШНІХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ТЯГОВИХ ПІДСТАНЦІЙ ЗАЛІЗНИЦЬ 359

Скуріхін Д.І., Ловська А.О., Равлюк В.Г., Рибін А.В., Бондаренко В.В. ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ АНАЛІЗУ СПЕКТРОГРАМ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ ВЗАЄМОДІЇ КОЛЕСА І РЕЙКИ 363

Фомін О.В., Прокопенко П.М. ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПЕРЕД ДОПУСКОМ ЇХ ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ 368

Фомін О.В., Козинка О.С., Безлуцький В.О. ВПЛИВ МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ ПОЛІКАРБОНАТУ НА ПАРАМЕТРИ ДЕМПФУВАННЯ ТА ЖОРСТКОСТІ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ 373

Фомін О.В., Терещук М.П. РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОСТОРОВОЇ ГЕОМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ РАМИ ДРЕЗИНИ ВАНТАЖНОЇ КРАНОВОЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНИХ РЕЖИМІВ НАВАНТАЖЕНЬ 377

Хара М.В., Макогон І.О., Коваленко М.С. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПАРКУ ВАГОНІВ-ХОПЕРІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА 380

Чуйко С.П. АНАЛІЗ РИЗИКІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ У ВОЄННИЙ СТАН 382