

Секція 5.**НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ, ДІАГНОСТИКА, ВИПРОБУВАННЯ,
ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА НАДІЙНІСТЬ ЕНЕРГОСИСТЕМ. ОПТИМІЗАЦІЯ
РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ**

УДК 621.311

**ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ СИСТЕМ
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО
СТАНУ ЕЛЕМЕНТІВ РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖ**

Яцела Світлана Вікторівна, викладач спеціальних дисциплін,
Прилуцький технічний фаховий коледж, e-mail: sveta330@ukr.net
Синенко Вячеслав Віталійович, викладач спеціальних дисциплін,
Прилуцький технічний фаховий коледж, e-mail: sveta330@ukr.net

Сучасний розвиток енергетичного сектору України характеризується зростанням вимог до надійності, якості та безперервності електропостачання споживачів. В умовах значного фізичного зносу обладнання розподільчих мереж, підвищення навантажень, інтеграції відновлюваних джерел енергії та необхідності забезпечення енергоефективності особливої актуальності набувають наукові дослідження, спрямовані на діагностику технічного стану елементів систем електропостачання та оптимізацію режимів їх роботи. Надійність функціонування енергосистем безпосередньо залежить від технічного стану трансформаторних підстанцій, силових трансформаторів, повітряних і кабельних ліній електропередачі, комутаційної апаратури та систем релейного захисту й автоматики. Значна частина цього обладнання експлуатується понад нормативний термін, що призводить до зростання аварійності, збільшення технологічних втрат електроенергії та погіршення показників якості електроенергії.

Науково обґрунтована діагностика електротехнічного обладнання є ключовим етапом у забезпеченні його надійної експлуатації. Використання сучасних методів контролю, зокрема тепловізійного обстеження контактних з'єднань і струмопровідних частин, вимірювання опору ізоляції та тангенса кута діелектричних втрат, аналізу якості електроенергії, контролю навантажувальних режимів трансформаторів, дозволяє своєчасно виявляти приховані дефекти та запобігати аварійним ситуаціям.

Отримані результати досліджень формують інформаційну базу для прийняття оптимізаційних рішень щодо режимів роботи системи електропостачання.

Зокрема, аналіз графіків електричних навантажень дає змогу визначити пікові режими, перевантажені ділянки мережі та нерівномірність розподілу потужності між трансформаторами. Це створює передумови для перерозподілу

навантаження, вибору раціональних схем секціонування та резервування, а також модернізації окремих елементів мережі.

Важливим напрямом оптимізації є зниження втрат електроенергії, які виникають у лініях електропередачі та силових трансформаторах. Наукові дослідження показують, що оптимальний вибір перерізів провідників, балансування фазних навантажень, підтримання нормативного рівня напруги та компенсація реактивної потужності суттєво впливають на зменшення активних і реактивних втрат. Впровадження установок компенсації реактивної потужності, регулювання напруги під навантаженням, а також застосування енергоефективних трансформаторів нового покоління дозволяє підвищити коефіцієнт корисної дії системи електропостачання та покращити показники якості електроенергії.

Оптимізація результатів дослідження передбачає не лише констатацію технічного стану обладнання, а й розроблення математичних моделей режимів роботи мережі. Моделювання дозволяє прогнозувати поведінку системи при зміні навантаження, аварійних відключеннях або підключенні додаткових джерел генерації. Особливої актуальності це набуває в умовах інтеграції розподіленої генерації та відновлюваних джерел енергії, які впливають на баланс потужності та параметри напруги в мережі. Використання цифрових технологій, автоматизованих систем комерційного та технічного обліку електроенергії, а також елементів концепції Smart Grid забезпечує можливість оперативного моніторингу та адаптивного керування режимами електропостачання в реальному часі.

Окрему увагу слід приділити показникам надійності електропостачання, зокрема середній тривалості перерв у постачанні електроенергії та їх частоті. Систематичний аналіз причин відмов, статистична обробка даних експлуатації та оцінка залишкового ресурсу обладнання дозволяють формувати програми технічного обслуговування за фактичним станом, що є більш ефективним порівняно з регламентною системою.

Перехід до стратегії управління активами на основі ризик-орієнтованого підходу сприяє раціональному розподілу фінансових ресурсів та підвищенню експлуатаційної надійності енергосистем.

Таким чином, комплексний підхід, що поєднує наукові дослідження, сучасні методи діагностики, аналіз режимів роботи, моделювання та цифрові технології керування, є основою для оптимізації функціонування систем електропостачання.

Реалізація запропонованих заходів сприяє зменшенню втрат електроенергії, підвищенню якості електропостачання, продовженню ресурсу обладнання та забезпеченню стабільної роботи енергосистеми в умовах зростаючих навантажень і структурних змін галузі. Отримані результати можуть бути використані при розробленні програм модернізації розподільчих мереж, підвищенні енергоефективності підприємств та вдосконаленні систем управління електропостачанням на регіональному рівні.

Висновки

Підвищення надійності систем електропостачання можливе за умови комплексної діагностики технічного стану обладнання та оптимізації режимів його роботи. Своєчасне виявлення дефектів, балансування навантажень і зниження втрат електроенергії сприяють покращенню якості електропостачання та зменшенню аварійності. Впровадження цифрових технологій і автоматизованого моніторингу забезпечує ефективне управління режимами мережі та підвищує експлуатаційну стійкість енергосистеми.

Література

1. Гутаревич Ю. Ф. та ін. Транспортні енергетичні установки (традиційні, нетрадиційні та альтернативні) : навч. посібник. Київ : НТУ, 2015. 244 с.
2. Нікітченко І. М. Обґрунтування основних параметрів пневмодвигуна комбінованої енергетичної установки автомобіля : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.05.03. Харків, 2016. 20 с.
3. Воронін Л. Г., Степанюк А. Р., Ружинська Л. І. Основні залежності та приклади розрахунків теплообмінних апаратів : навч. посіб. для студ. спец. «Обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів». Київ: НТУУ «КПІ», 2011. 68 с.
4. Ковальчук О. О., Пилипенко В. П. Електропостачання промислових підприємств: теорія і практика. Харків : ХНУРЕ, 2018. 312 с.

УДК 621.43:004.932

МЕТОДИКА ДІАГНОСТИКИ РЕЖИМІВ РОБОТИ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ ЗА АУДІОСИГНАЛОМ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Тхор Євген Анатолійович, аспірант, Національний університет «Запорізька політехніка», e-mail: e.tkhor@zr.edu.ua, ORCID 0009-0003-9373-6753

Слинько Георгій Іванович, доктор технічних наук, професор кафедри АТДтаГЕУ, Національний університет «Запорізька політехніка», e-mail: gslynko@zntu.edu.ua, ORCID 0000-0002-1954-8530

Сучасні методи діагностики двигунів внутрішнього згорання активно використовують цифрову обробку сигналів та алгоритми машинного навчання. Одним із перспективних напрямів є акустична діагностика, що базується на аналізі звукових сигналів, які виникають під час роботи двигуна. Звукові коливання містять значну кількість інформації про технічний стан двигуна, режим його роботи та навантаження. Розвиток методів штучного інтелекту та нейронних мереж дозволяє автоматизувати процес аналізу акустичних сигналів і здійснювати класифікацію режимів роботи двигуна з високою точністю. Використання таких підходів дозволяє створювати системи автоматичного