

УДК 621.318.1

Швець В.О.

студ. гр. Е-913м НУ «Запорізька політехніка»

МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ ТА МОЖЛИВОСТІ ЇХ ВДОСКОНАЛЕННЯ

Без силових трансформаторів неможлива робота сучасної енергетики. Їхня функція полягає в перетворенні електричної енергії на різних етапах: від генерації до споживання. В Україні сумарна потужність трансформаторів в енергосистемі значно перевищує потужність усіх електростанцій. Трансформатори відіграють ключову роль в надійності та економічності роботи електричних мереж. Їх характеристики та параметри впливають на режими роботи всієї енергосистеми. Вплив трансформаторів проявляється як в нормальних, так і в аварійних режимах.

Трансформатори не лише впливають на енергосистему, а й самі зазнають впливу з її боку.

Різні процеси, що відбуваються в енергосистемі, впливають на роботу трансформаторів.

Глибоке розуміння роботи та впливу трансформаторів має значення для:

- ефективного управління енергосистемою;
- підвищення її надійності та економічності;
- забезпечення безперебійного постачання електроенергії споживачам.

В Україні та в Європі загалом активно розробляються та впроваджуються нові системи діагностування силових трансформаторів. Серед них комплекс діагностування основної ізоляції трансформаторів на

базі інформаційно-діагностичного комплексу «Регіна», системи SAFE-T, TDM, СУМ-ТО. Існують також розробки США та країн Євросоюзу (системи TPAS, Siemens TMDS, ABB TEC, AREVA T&D MS 3000) [1].

Однак більшість цих систем діагностування мають високу вартість, тому їх установка обмежується лише потужними новими трансформаторами. Виникає потреба в розробці та удосконаленні моделей і методів діагностування для трансформаторів малої та середньої потужностей, а також трансформаторів зі значним терміном служби. В умовах війни в Україні діагностика та швидкість діагностування силових трансформаторів стає ще більш важливою, адже від їхньої безперебійної роботи залежить енергопостачання життєво важливих об'єктів.

Існуючі методи діагностування (вібраційний метод, визначення вмісту розчинених у маслі газів, виявлення часткових розрядів, аналіз перехідних функцій за допомогою імпульсної та частотної характеристик) не завжди дають змогу достовірно оцінювати технічний стан трансформаторів в умовах експлуатації електричних мереж. Їх алгоритми роботи враховують лише граничний контроль за вимірними діагностичними параметрами.

Розробка нових та удосконалення існуючих математичних моделей і методів визначення та аналізу діагностичних параметрів стану силових трансформаторів в електричних мережах напругою 6 – 110 кВ є надзвичайно актуальною. Адже це дозволить:

- підвищити довговічність трансформаторів;
- покращити рівень їх технічного обслуговування в процесі експлуатації;
- зменшити експлуатаційні витрати;
- підвищити надійність роботи електричних мереж;
- покращити якість електроенергії;
- підвищити надійність та безпечність роботи енергосистеми.

Перспективи розвитку:

- розробка систем діагностування, що враховують комплекс діагностичних параметрів та динаміку їх зміни;
- створення систем діагностування з адаптивними алгоритмами роботи, що враховують особливості експлуатації трансформаторів;
- розробка систем діагностування, які можна використовувати для трансформаторів малої та середньої потужностей, а також трансформаторів зі значним терміном служби.

Українські та зарубіжні науковці зробили значний внесок у розробку методів діагностування стану силових трансформаторів. Серед них: Стогній Б.С., Алексєєв Б.А., Соколов В.В., Рассальський А.Н., Овсянніков А.Г., Дар'ян Л.А., Львов М.Ю., Костєєв М.В., Вдовіко В.П., Сопель М.Ф., Мордкович А.Г., Поляков М.А., Русов В.А., Туркот В.А., Живодерніков С.В.,

Цфасман Г.М., Boss P., Ecknauer E., Gysi R., Knab H.J., Leibfried Th., Marks J. та інші. Завдяки роботі цих науковців діагностика силових трансформаторів стала більш точною та надійною, що дозволило попередити багато аварій [1].

В.В. Грабко, Д.О. Березницький розглядали методи діагностування трансформаторів власних потреб та систем технологічних захистів енергоблока теплової електростанції. Яцун М.А. досліджував спосіб імпульсного дефектографування силового трансформатора за збудження у ньому власних загасних коливань періодичними імпульсами постійної напруг [2,3].

Розробка нових та удосконалення існуючих методів діагностування є перспективним напрямком досліджень. Необхідно впроваджувати нові методи діагностування, які б могли використовуватися для трансформаторів малої та середньої потужності, а також трансформаторів зі значним терміном служби. Важливо співпрацювати з українськими та зарубіжними науковцями для розробки нових та удосконалення існуючих методів діагностування силових трансформаторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Притискач І.В. Моделі та методи діагностування силових трансформаторів в електричних мережах напругою 6 – 110 кВ: автореферат / І.В. Притискач. - Київ - 2015. - 24 с. <http://surl.li/shbuf>
2. Діагностування трансформаторів власних потреб та систем технологічних захистів енергоблока теплової електростанції : монографія / В. В. Грабко, Д. О. Березницький. - Вінниця : ВНТУ, 2010. - 124 с.
3. Яцун М.А. Імпульсне діагностування технічного стану силових трансформаторів за характеристиками власних загасних коливань / М.А. Яцун. // Електроенергетичні та електромеханічні системи - Львів : НУЛП, 2020. - С. 61 - 66. <http://surl.li/shejy>