

УДК621.318.1

Риженков Ю.М.¹, Діденко В.А.²

¹студ. гр. Е-214м НУ «Запорізька політехніка»

²студ. гр. Е-272 НУ «Запорізька політехніка»

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ДІАГНОСТУВАННЯ СТАНУ ТРАНСФОРМАТОРІВ

Важлива частка електричного оснащення станцій, підстанцій, системи передачі та розподілу електрики виробила особистий ресурс, але продовжує

експлуатуватися, наприклад, тому що на заміну обладнання необхідні гігантські фінансові ресурси.

Силові трансформатори вважаються критичними компонентами передових енергетичних систем. Вони застосовуються для нарощування та зниження напруги, щоб гарантувати передачу та розосередження електричної енергії.

В силу великої кількості об'єктивних причин, пов'язаних з розвитком та реорганізацією сучасної електроенергетики, дедалі більша увага приділяється впровадження систем моніторингу та діагностики високовольтного обладнання, зокрема силових трансформаторів.

Питання визначення стану трансформаторів з кожним днем стає все більш актуальним і прямо пропорційним до динаміки зносу парку обладнання, яке перебуває в експлуатації. В даний час близько 60% діючого обладнання відпрацювало свій експлуатаційний термін, та потребує заміни. На сьогоднішній день, 40% трансформаторного обладнання має середній вік від 18 років, і вимагає проведення капітального ремонту. Негайна, повна оцінка стану трансформатора дає можливість продовжувати його експлуатацію, проведення діагностики дозволяє уникнути не лише фінансових витрат, а й втрат, пов'язаних із аварійним відключенням електропостачання.

Для продовження терміну життя трансформатора, а також його подальшого експлуатування необхідне точне та своєчасне діагностування, тобто визначення технічного стану.

Технічна діагностика як галузь знань, займається теорією, методами та засобами виявлення та пошуку дефектів, під якими слід розуміти будь-яке відхилення показників об'єкта від заданих. Встановлення невідповідності параметрів та характеристик об'єкта – одне із завдань діагностування.

Деякі трансформатори здатні працювати тривалий час (понад 50 років після початкової установки), а інші можуть бути схильні до відмов через відносно невеликий період часу.

Хронологічний вік трансформатора та величина часу його старіння не завжди добре корелюють один з одним. До релевантних факторів, що надають вплив на реальний період роботи трансформатора, відносяться його конструкція, обслуговування, вплив на нього зовнішніх стрибків напруги та відмов, навантаження, температура, в якій він функціонує, періодичність роботи, навколишнє середовище, та багато іншого.

Усі енергопостачальні організації та виробники електричної енергії, парк трансформаторів яких досить старий, повинні, в якийсь момент часу, задуматися про перспективи дуже витратних проектів із заміни старого обладнання з тим, щоб гарантувати високу надійність та якість роботи. Оцінки всіх цих активів повинні включати витрати, пов'язані з відмовою

пристроїв, з несподіваними відключеннями, з подальшими пошкодженнями, з відновленням напруги.

Щоб забезпечити більш високу надійність парку старіючого обладнання, необхідний спосіб оцінки, що дозволяє ідентифікувати трансформатори з високим ризиком відмови. Сьогодні існують перевірені засоби, що дозволяють пом'якшити ці ризики. До більш стійких, надійних електричних системам наводять превентивні дії з хорошими діагностичними програмами, процедури обслуговування, та плани заміни та оновлення обладнання, а також стратегії навантаження та економії.

Безвідмовність та безперебійність роботи обладнання, мереж, систем, станцій залежить від параметра надійності роботи, тому що вони є основними елементами енергосистеми. В сучасний час все більше з'являється необхідність в силових трансформаторах з великим терміном служби роботи, тому для задоволення мети висувають завдання їх реалізації, головними параметрами яких вважаються надійність, працездатність, життєвий цикл.

Силові трансформатори є основними елементами електричних мереж та систем, які визначають невід'ємну частину експлуатаційної надійності та економічності терміну служби трансформатора. Відключення при аваріях, дефекти та пошкодження призводять до витрат, збитків та зносу обладнання. Тому одним із актуальних завдань підвищення надійності та якості функціонування електричних систем є оцінка експлуатаційної надійності для обліку її при проектуванні та вдосконаленні системи технічного обслуговування та ремонту трансформаторів.

Продовження, збільшення життєвого циклу ресурсу певного силового трансформатора здійснюють за допомогою проведення комплексного технічного обстеження.

Незважаючи на те, що у трансформаторів відсутні рухомі і обертові частини в процесі експлуатації можливі і практично мають місце ушкодження та порушення нормальних режимів роботи. Тому трансформатори мають оснащуватися релейним захистом.

В обмотках трансформаторів можуть бути к.з. між фазами, однієї чи двох фаз на землю, між витками однієї фази та замикання між обмотками. На уводах трансформаторів та їх ошиновках також можуть виникати замикання між фазами та на землю. Крім зазначених ушкоджень, в умовах експлуатації можуть відбуватися порушення нормальних режимів роботи трансформаторів, до яких належать:

- проходження через трансформатор надструмів при пошкодженні інших елементів трансформатора;
- перенавантаження;
- виділення з олії горючих газів;
- зниження рівня масла, підвищення його температури та інше.

З вище переліченого випливає, що захист трансформаторів має задовольняти наступним умовам:

1. Вимикати трансформатор від усіх джерел живлення під час його пошкодження.

2. Вимкнути трансформатор від пошкодженої частини установки під час проходження надструмів у випадках пошкодження шин або іншого трансформаторного обладнання, а також при пошкодженні суміжного обладнання та відмови елементів захисту або вимикачів.

3. Подавати попереджувальний сигнал черговій підстанції під час перевантаження трансформатора, виділення газу з олії, зниження рівня олії, підвищення його температури.