

УДК 621.318.1

Бєляєв Є.І.

студ. гр. Е-213м НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ТРАНСФОРМАТОРІВ

Трансформатори використовуються при передачі та розподілі електричної енергії. Вони є невід'ємною частиною енергетичної системи України. Без трансформаторів не можлива передача електричної енергії від електричних станцій до споживачів на значну відстань, не можливий її розподіл між споживачами та об'єктами, підключення низьковольтних

споживачів, виконання будь-яких робіт в електротехнічній галузі. В умовах сьогодення силові трансформатори залишаються актуальними завдяки своїй важливості для електропостачання промисловості та оновлення енергетичної інфраструктури.

Конструкція трансформатора доволі складна та включає такі основні частини:

- активна частина;
- трансформаторний бак, система охолодження;
- високовольні та низьковольні вводи;
- додаткова апаратура.

До основних елементів активної частини будь-якого трансформатора відносяться магнітна система або остов та обмотки, які в свою чергу мають конструктивні особливості, що впливають на тип трансформаторів ще на етапі проектування. У відповідності до типу, класу напруги та габаритів трансформатора всі елементи окрім елементів активної частини можуть змінюватись.

Конструктивними особливостями та факторами впливу на роботу трансформатора, встановленням причин неефективного використання трансформаторного обладнання, розробкою заходів щодо оптимізації їх експлуатації займались такі науковці як Папаїка Ю.А., Луценко І.М., Кошеленко Є.В., Циган П.С., Романюк Ю. Ф., Соломчак О. В., Федорів М. Й., Яцун М. А., Філімоненко Н. М., Філімоненко К. В. Роботи цих авторів продемонстрували що відбір трансформаторів з використанням класичних методик викликає похибки та призводить до завищення номінальної потужності.

Автори [1] пропонують для її зниження розроблену ними методику вибору потужності трансформаторів міських електричних мереж, яка враховує прогнозовані показники режимів роботи обладнання, тип споживачів, навантажувальну здатність обладнання, параметри режиму роботи та оточуючого середовища, постійну часу нагріву існуючих типів трансформаторів, які можуть бути прийняті до встановлення, доцільний рівень компенсації реактивних навантажень. Але для трансформаторів які використовуються для особливих потреб підприємства ця методика не підходить.

Методика яка представлена авторами Ю. Ф. Романюк, О. В. Соломчак, М. Й. Федорів [2] стосується тільки знижувальних підстанцій що базується на визначенні граничних економічних навантажень трансформаторів та аналізу залежностей цих навантажень від технічних характеристик електрообладнання, форм графіків електричних навантажень та самої вартості електричної енергії.

Автори Філімоненко Н. М. та Філімоненко К. В. [3] при дослідженні причин та статистики пошкоджень силових трансформаторів зауважили, що пошкодження трансформаторів мають значний вплив на загальну надійність енергосистеми тому важливо вживати заходів для підтримки працездатності трансформаторів безпосередньо перед та під час їх експлуатації.

Для визначення технічного стану силових трансформаторів Яцун М. А. [4] запропонував метод під суть якого полягає в тому, що на одну з обмоток трансформатора через послідовно ввімкнений конденсатор подається імпульс напруги (зондуючий імпульс) і одночасно осцилографується напруга на вимірювальному опорі R_n , ввімкненому в одну із фаз другої обмотки. Для визначення стану випробуваного трансформатора застосовують принцип послідовного дефектографування, який полягає в тому, що осцилографування виконують періодично, зокрема після кожного к.з., включаючи і налагоджувальні. Отже, криву досліджувальної напруги знімають двічі на дві різні осцилограми: для попереднього діагностування вона є дефектограмою, а для наступного – номограмою.

Враховуючи проведені попередні дослідження можна зробити висновок про те що запропоновані методи доволі часто є не досить ефективними, займають багато часу, включають забагату кількість задіяних приладів та як наслідок збільшують вартість досліджень. Але пошкоджуваність трансформаторів залишається і зараз не повністю досліджуваною. На надійність роботи енергосистеми в цілому впливає робота всіх трансформаторів, тому необхідно приділяти особливу увагу моніторингу їхнього стану та своєчасному підтриманню їх працездатності. Підвищення надійності роботи трансформаторів є ефективним заходом запобігання аварійних наслідків в системі Об'єднана енергетична система України тому є досить важливим та актуальним завданням вивчення та дослідження роботи її окремих елементів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Папайка Ю.А. Методика вибору номінальної потужності силових трансформаторів в умовах розподільчих електричних мереж населених пунктів / Ю.А. Папайка, І.М. Луценко, Є.В. Кошеленко, П.С. Циган // Електротехніка та електроенергетика. - 2021. - №2-С.33-43. DOI 10.15588/1607-6761-2021-2-4

2. Романюк Ю.Ф. Вибір оптимальної потужності силових трансформаторів знижувальних підстанцій підприємств нафтогазової галузі з урахуванням умови економічності / Ю.Ф. Романюк, О. В. Соломчак, М.Й. Федорів// Нафтогазова енергетика. - 2015. - №1-С.45-51.

3. Філімоненко Н. М. Аналіз надійності енергосистем із огляду на наявність в їхньому складі силових трансформаторів / Н.М.Філімоненко, К.

В. Філімоненко // Вісник східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля-2021.- №5-С.29-33.

4.Яцун М.А. Імпульсне діагностування технічного стану силових трансформаторів за характеристиками власних загасних коливань / М. А. Яцун // Електроенергетичні та електромеханічні системи. - 2020.-№2-С.61-66.