

УДК 621.3.013.1

Ропало Д.А.

студ. гр. Е-912м НУ «Запорізька політехніка»

СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОЇ РОБОТИ ТРАНСФОРМАТОРА ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Однією з найважливіших подій, що спричинила широке використання електроенергії, стала розробка силового трансформатора. Силкові трансформатори є ключовими компонентами будь-якої енергетичної системи, вони виступають як зв'язок між джерелами енергії та електричною мережею. Та старіння інфраструктури електроенергетичних систем останнім часом стало предметом серйозного занепокоєння і виклику. Використання устаткування в експлуатаційних умовах, що перевищують конструктивні характеристики, зокрема силових трансформаторів у електромережі, можуть призвести до непередбачуваних відключень систем електроживлення, що має серйозні соціальні та економічні наслідки.

Проблема розрахунку залишкової роботи трансформаторів висвітлена у багатьох працях вітчизняних та зарубіжних науковців. На сьогодні застосування математичних моделей нечіткої логіки є широко поширеним методом для визначення залишкового ресурсу трансформатора. Останні кілька десятиліть фахівці розробляють різні моделі нечіткої логіки з метою оцінки стану трансформаторів.

Метою даної статті є побудова системи підтримки прийняття рішень прогнозування залишкової роботи трансформатора за допомогою нейронної мережі. Використання метода нечіткого логічного виведення дозволяє визначити строк залишкової роботи трансформатора.

Запропоновано комплексний підхід щодо побудови моделі оцінки залишкового ресурсу трансформаторів, який ґрунтується на комплексному врахуванні різнобічних діагностичних параметрів.

Для досягнення практичного значення залишкового терміну експлуатації за допомогою системи нечіткого логічного висновку була проведена нормалізація вхідних даних. Це було здійснено шляхом обмеження параметрів, які визначають нормальні та екстремальні діапазони.

Модель оцінки залишкового терміну служби створюється за допомогою інструменту нечіткого висновку, який ініціюється при розрахунку десяти інтегрованих кумулятивних факторів, що вказують на залишковий ресурс трансформатора. Змінні класифікуються за різними класифікаціями. Остаточне значення оцінки залишкового ресурсу є лінгвістичним виходом моделі нечіткої логіки. Розподілені вхідні дані базуються на поєднанні кожного з факторів під моделі щодо оцінок, ваг та впливу на залишкову роботу трансформатора.

Прогнозування терміну служби трансформатора забезпечує його надійну роботу без катастрофічних відмов, аварійних відключень та виходу з ладу обладнання. Своєчасна оцінка залишкового терміну експлуатації активів може бути здійснені шляхом вимірювання параметрів, що впливають на його залишковий ресурс. А знання залишкового терміну роботи трансформаторів запобігає виникненню таких технічних проблем. Групування факторів, які відображають робочі характеристики та стан трансформатора, спільно з даними технічного обслуговування можуть призвести до точного прогнозу залишкового терміну корисного використання трансформатора. А використання методу нечіткої логіки значно покращує і розширяє можливості запропонованої експертної системи для правильної діагностики трансформаторів.