

МОДЕРНІЗАЦІЯ ШАФИ КЕРУВАННЯ СИСТЕМОЮ ОХОЛОДЖЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРУ

На цей час в Україні існує велика кількість силового трансформаторного обладнання, яке обладнано шафами керування охолодженням на базі «релейної логіки». Більшість трансформаторів, випущених до кінця 90-х років 20 століття не були обладнані індикаторами температури обмотки, тому алгоритм роботи шафи управління не враховував температуру обмотки, а також не враховував навантаження трансформатора. Алгоритм роботи таких шаф не враховує ресурс двигунів вентиляторів та насосів, не враховує очікувані зміни навантаження (на рис. 1 наведено малюнок системи охолодження типу ДЦ).

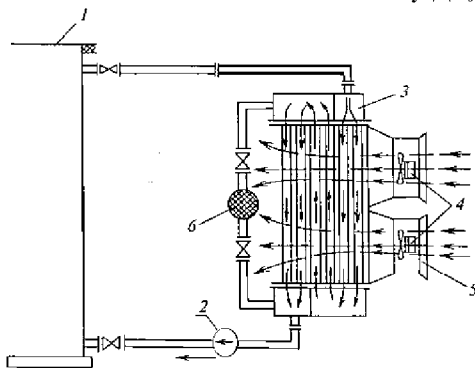


Рисунок 1 – Схема підключення охолоджувача до трансформатору:
трансформатор; 2 – насос; 3 – колектор для масла; 4 – вентилятори; 5 – дифузор

В останні десятиліття 21-го століття стрімкий розвиток мікропроцесорної техніки надав можливість використовувати у шафах керування програмованих логічних контролерів (ПЛК), які на основі зовнішніх сигналів можуть забезпечити гнучку роботу системи охолодження, яку не може забезпечити на базі релейної логіка.

На основі проведених досліджень режимів навантаження та за даними температур верхніх шарів масла, оточуючого середовища, астрономічного часу та навантаження, а також з використанням алгоритму

модельовання температури масла та обмоток трансформаторів [1] авто-рами запропоновано схему модернізованої шафи керування, що має наступні переваги:

- вибір оптимальної кількості вентиляторів та насосів;
- згладити пікові значення температури найбільш нагрітої точки обмотки і тим самим знизити фактичний знос ізоляції та прогнозувати навантажувальну здатність;
- не використовує дорогі індикатори температури обмотки;
- не потребує окремих вбудованих трансформаторів струму;
- дозволяє зменшити знос елементів системи охолодження (розрахунково до 10%, в залежності від типового навантаження);
- дозволяє зменшити знос ізоляції трансформатору (розрахунково до 5%).

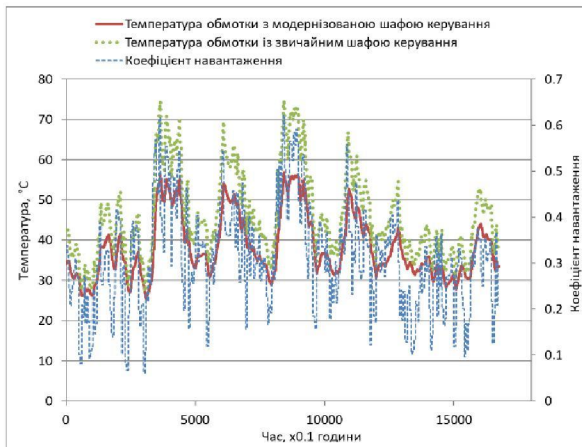


Рисунок 2 – Графік зміни температури найбільш нагрітої точки обмотки при різних алгоритмах охолодження

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. IEC 60076-7:2018. Power transformers – Part 7: Loading guide for mineral-oil-immersed power transformers [Text]. – IEC, 2018. – 89 с.