

УДК621.318.1

Ільченко В.Р.¹, Лєсбаєв Т.Ш.¹

¹ студ. гр. Е-213 НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ ВІДМОВ СИЛОВИХ МАСЛЯНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

Трансформатор може відмовляти з багатьох причин, тому для підвищення надійності необхідно класифікувати причини пошкоджень та види відмов.

Основні види відмов класифікуються за:

- ступеню раптовості (миттєвий, поступовий);
- зв'язку з відмовами інших об'єктів (незалежний, залежний);
- стадії виникнення причин відмов (конструкційний, виробничий, експлуатаційний, деградаційний);
- стійкості непрацездатності (самостійний, несамостійний);
- спосіб виявлення (явний, скритий).

Можливо виділити наступні причини відмов трансформаторів: дефекти ізоляції обмоток внаслідок короткого замикання, пошкодження сердечників пошкодження вводів, відмови в системи регулювання напруги під навантаженням, зовнішні впливи, струмові перенавантаження, перенапруги, погані з'єднання елементів конструкції, забруднення охолоджувальної рідини.

Рівень раптових відмов протягом нормальної експлуатації трансформаторів є мало змінним та характеризується практично постійною величиною інтенсивності відмов. Часто при моделюванні надійності на даному етапі життєвого циклу обладнання інтенсивність відмов приймають постійною. Таке припущення цілком справедливе, однак зі зміною часу обладнання зношується тому при моделюванні надійності систем електропостачання протягом періоду нормальної експлуатації необхідно враховувати не тільки миттєві а й постійні відмови. Однією з основних

причин поступових (зносних) відмов трансформаторі є струмові перенавантаження та як наслідок перегріву масла та ізоляції обмоток.

Відмова трансформаторів внаслідок перенавантажень обумовлена підвищенням температури обмоток, верхніх шарів охолоджувальної рідини (трансформаторного масла) в наслідок підвищення струму та перегріву. Нагрів може бути вельми інтенсивним, особливо у після аварійних або ремонтних режимах (при відключенні одного з трансформаторів). Для підвищення експлуатаційної надійності необхідно досліджувати механізм відмов, а також розглядати методи їх оцінки.

Статистичні методи обробки інформації про надійність обладнання встановлюють засобами математичної статистики на основі вивчення результатів спостереження закономірностей, яким підкоряються відмови обладнання. При цьому вирішуються наступні задачі: вказівка способу збору та групування статистичних даних, отриманих в результаті спостережень та в результаті проведених спеціальних експериментів; розробка методів аналізу статистичних даних в залежності від цілей дослідження (оцінка невідомої ймовірності події та функції розподілення, оцінки параметрів ймовірності розподілення).

В основі методу дерева відмов лежить логіко-ймовірна модель причинно слідчих зв'язків відмов системи з відмовами її елементів та іншими подіями. При аналізі виникнення відмов дерево відмов складається з послідовностей та комбінацій порушень й несправностей уявляє собою багаторівневу графологічну структуру причинних взаємозв'язків, отриманих в результаті простеження небезпечних ситуацій в протилежному порядку для виявлення можливих причин їх виникнення.