

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА СТАРЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА

Давиденко И.В., Альмухаметов И.И.
*Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург*

Качество трансформаторного масла оказывает прямое влияние на состояние твердой изоляции, следовательно, и на его остаточный ресурс. В существующих нормативные документы РФ и Украины регламентируют значения параметров качества масла, не учитывая их взаимного влияния. В работе [1] авторы исследовали парную корреляцию 6 различных показателей качества масла, а также факторы, влияющие на силу парной корреляции.

В данной статье решается задача нахождения математической модели, описывающей сразу несколько процессов, характеризующих старение масла. Это процессы окисления, загрязнения масла, увлажнения, а также образования в нем коллоидных соединений. В предлагаемой нами математической модели, описывающей механизм старения, присутствуют параметры масла, характеризующие эти процессы: кислотное число (КОН), пробивное напряжение ($U_{пр}$), влагосодержание (H_2O), тангенс диэлектрических потерь масла при нагреве до $70^\circ C$ ($tg70^\circ C$).

В качестве исходных данных использовались результаты испытаний трансформаторного масла АО «Тюменьэнерго», собранной в базе данных экспертной системы «Альбатрос». Мощность выборки для класса напряжения 110кВ составила- 2757 результатов анализа.

Для построения математической модели использовался факторный анализ. Так как взаимное влияние исследуемых показателей качества масла меняется в зависимости от срока наработки, то для каждого периода эксплуатации строилась своя модель. Например, для срока использования масла от 12 до 18 лет получена следующая модель:

$$Y=0,834 \cdot H_2O-0,454 \cdot U_{пр}+0,507 \cdot КОН+0,402 \cdot tg70.$$

Полученная модель показывает важность каждого из рассматриваемых показателей для качества масла, с учетом их взаимного влияния.

Выводы: Полученная модель, описывающая механизм старения масла, может быть положена в основу интегральной оценки технического состояния масла, а также оптимизировать алгоритм принятия решений по объему и срокам ремонтных мероприятий по восстановлению масла.

Литература:

1. Давиденко И.В., Альмухаметов И.И. Исследование взаимного влияния параметров трансформаторного масла // Первая научно-техническая конференция молодых ученых Уральского энергетического института 16-20 мая 2016