

**III Всероссийская (с международным участием) молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

227-1

12-14 ноября 2020 года

УДК 621.316.7

Л.Р. САБИРОВА, студент гр. ЭПб-171 (КузГТУ)
Научный руководитель Е.В. СКРЕБНЕВА, старший преподаватель
(КузГТУ)
г. Кемерово

**КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА.
ВИДЫ ДИАГНОСТИКИ.**

За время эксплуатации возникают отказы в работе силовых трансформаторов, в первую очередь связанные с различными дефектами оборудования, так как трансформатор подвергается влиянию множества внешних факторов. В настоящее время вопрос диагностики силового энергетического оборудования является актуальным, ведь ранее выявление повреждений дает возможность своевременного ремонта. Характер развития дефектов позволяет отследить динамику развития повреждения и предотвратить аварийное состояние оборудования.

Непосредственно на производстве силовой трансформатор должен подлежать проверке по оценке его состояния.

К сегодняшнему дню существуют различные методы диагностики, которые следят за состоянием трансформатора. К ним относят:

- контроль приборов и устройств измерения;
- контроль уровня давления;
- контроль температуры;
- оценка состояния трансформаторного масла;
- осмотр за состоянием вводов, изоляторов, кабелей и контактных соединений, ошиновки.

Для оценки состояния трансформатора используют как рабочие условия, так и предельные условия в отношении таких параметров как нагрузка, напряжение, температура. Плюс данного метода в том, что он не требует информации о ранних характеристиках повреждений, но требует информацию о предшествующих критических режимах, а также знания о работе оборудования.

Для определения неисправностей трансформатора существуют граничные пределы, которые прописаны в нормативно-технической и конструкторской документации, собранные на основании анализа статистики повреждений, а также причин их возникновения.

Для решения вопроса о дальнейшем использовании трансформатора производят предварительный и полный анализ его технического состояния. Для этого используют специальные приборы и оборудование.

III Всероссийская (с международным участием) молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

227-2

12-14 ноября 2020 года

Одним из методов осуществления контроля, является тепловизионный контроль (термография). Эффективность этого вида оценки состояния оказывается особенно высокой, если тепловизионный контроль входит в комплексный процесс диагностики. С помощью данного метода можно оценить состояние следующих частей диагностируемого объекта: вводов, баков, системы охлаждения, термосифонных фильтров и контактных соединений. Этот метод весьма эффективен для обнаружения в трансформаторе следующих дефектов:

- нагревы внутренних контактных соединений обмоток НН с выводами трансформатора;
- нарушение в работе систем охлаждения (вентиляторов, маслонасосов, циркуляции масла в радиаторах) и регенерации масла (термосифонных фильтров (ТСФ)).

Силовое энергетическое оборудование, в том числе и трансформаторы, подлежат воздействию такого фактора, как вибрация. При вибрации могут происходить повреждения бака трансформатора, его основы, то есть фундамента, и жесткости установки. Рост вибрации в силовом трансформаторе происходит в режиме нагрузки, что может привести к ухудшению за-прессовки обмоток и магнитопровода.

За диагностикой внешнего состояния трансформатора следует исследование его внутреннего состояния, а именно определяется физический, экономический, экологический и моральные износы, а также постановка и обоснование изменения срока службы трансформатора.

Проведение последовательно двух диагностических исследований необходимо для подтверждения наличия дефекта и его количественной оценки.

При работе трансформатора значительную опасность несут частичные разряды, возникающие между обмоткой и барьерной изоляцией. Диагностирование их наличия вызывает ухудшение циркуляции масла станов. Необходима проверка масла и системы охлаждения. При увеличении влияния частичных разрядов в 5 раз, следует обратить внимание на развитие соответствующей неисправности.

Обязательна процедура ресурсный диагностики, в которую входят следующие этапы контроля:

- лабораторный - физико-химический анализ масла и хроматографический анализ растворенных газов;
- тестовый - испытание и контроль;
- аналитический - диагностика состояния.

Контроль состояния устройств для очистки и сбора масла осуществляется применением силикагеля, который при насыщении влагой изменяет окрас.

III Всероссийская (с международным участием) молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

227-3

12-14 ноября 2020 года

Итогом анализа масла в лабораторных условиях является определение области его эксплуатации:

- область нормального состояния (промежуток от граничных значений его характеристик после заливки масла, до параметров, которые ограничиваются областью нормального состояния масла;

- область риска.

Характеристики контроля состояния масла, которые гарантируют надежную работу силового оборудования, являются показатели:

- пробивного напряжения;
- кислотного числа;
- температуры вспышки.

Таким образом, для обеспечения нормальной работоспособности силовых трансформаторов, необходимо выполнение правил эксплуатации оборудования и проведение всех плановых и требуемых операций по диагностики. Также это дает возможность повысить срок службы данного оборудования, что является экономически более выгодным, по сравнению с его заменой на другое. При выполнении диагностического исследования стоит уделить внимание именно комплексному методу, это позволит судить о состоянии силового трансформатора в более общем и объективном виде.

Список литературы:

1. ГОСТ 12.2.024-87.Шум.Трансформаторы силовые масляные. Нормы и методы контроля.
2. Алексеев Б.А., Несвижский Е.И. Система контроля и диагностики состояния трансформаторов // Электрические станции. – 2000. - №3. – с. 48-50.

Информация об авторах:

Сабирова Лиана Раисовна студент гр. ЭПб-171, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, sabirova.999@mail.ru

Скребнева Евгения Владимировна, старший преподаватель, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, evgeniyas77@rambler.ru