

*2 курс, Магистерская программа: «Эксплуатация и управление
режимами электроэнергетических систем»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском
Россия, г. Волжский*

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ

***Аннотация:** Статья посвящена необходимости своевременного мониторинга силового электротехнического оборудования, во избежание непредвиденных отказов, и как следствие выводов в ремонт или замены оборудования.*

***Ключевые слова:** электроэнергетика, электрооборудование, контроль, надежность, мониторинг, диагностика, дефекты.*

***Annotation:** The article is devoted to the need for timely monitoring of power electrical equipment, in order to avoid unforeseen failures, and as a result, the need for repair or replacement of equipment.*

***Key words:** electric power industry, electrical equipment, control, reliability, monitoring, diagnostics, defects.*

Одной из основных задач энергетической службы любого предприятия является обеспечение безопасной и бесперебойной эксплуатации энергетического оборудования.

Снижение капитальных вложений в обновление парка оборудования, стремление как можно дольше эксплуатировать работающее оборудование привели к тому, что темпы прироста мощностей в энергетике резко снизились.

Возрастающие потребности в приросте выработки и потребления электроэнергии достигаются главным образом за счет интенсификации использования существующего оборудования, что порой негативно сказывается на стабильности его работы и безопасности эксплуатации.

Одним из самых действенных инструментов контроля за надежностью и безопасностью функционирования электрооборудования является своевременное и полное проведение его диагностирования и технического освидетельствования.

Проведение периодического технического освидетельствования предусмотрено как обязательная процедура п.1.5.2 «Правил технической эксплуатации электростанций и сетей Российской Федерации» (ПТЭЭС) и п.1.6.7 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП). Эксплуатация электроустановок со сроком эксплуатации более 25-30 лет без технического освидетельствования и продления сроков эксплуатации является нарушением требований ПТЭ и может быть приостановлена.

Основной целью технического освидетельствования являются оценка технического состояния электрооборудования, определение и оценка уровня эксплуатации и мер, необходимых и достаточных для обеспечения максимального использования установленного ресурса электрооборудования. [1]

К примеру, приведем ниже термограмму аварийных дефектов трансформатора.

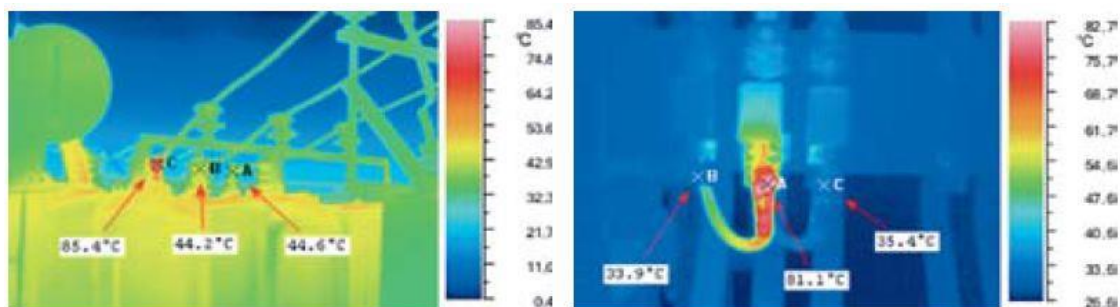


Рисунок 1 – Термограммы аварийных дефектов, выявленных по результатам тепловизионного контроля.

Техническое освидетельствование производится на основании анализа результатов эксплуатационных диагностических измерений, испытаний, данных мониторинга комплексных диагностических обследований, актов текущих, средних и капитальных ремонтов, результатов осмотров, журналов дефектов и другой документации. Для каждой единицы электротехнического оборудования составляется сводная ведомость, которая включает информацию об основных параметрах оборудования, результатах диагностического контроля, сведениях о ремонтах. Оценка технического состояния производится в соответствии с требованиями и нормами действующих стандартов, методических указаний, инструкций заводов-изготовителей оборудования и других нормативных документов.

На основании анализа всей собранной информации обосновывается возможность продления срока эксплуатации оборудования (до 5 лет согласно требованиям ПТЭ), при необходимости даются рекомендации по дополнительному диагностическому контролю, проведению ремонтов или необходимости вывода электрооборудования из эксплуатации и его замены.

Работы по диагностированию и техническому освидетельствованию электрооборудования во многих случаях проводятся независимыми

лабораториями специализированных организаций. Они имеют полномочия на выполнение следующих работ:

1. испытание электрооборудования подстанций напряжением выше 1000В;
2. наладка и техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики напряжением до и выше 1000В;
3. испытание электрооборудования напряжением до 1000В;
4. испытание заземляющих устройств;
5. тепловизионный контроль;
6. испытание кабелей напряжением выше 1000В;
7. испытание воздушных линий напряжением до и выше 1000В;
8. испытание электромашин напряжением выше 1000В и электромашин всех напряжений мощностью 300кВт и выше;
9. измерение сопротивления петли «фаза-нуль»;
10. проверка работоспособности устройств защитного отключения (УЗО).

Лаборатории должны быть полностью оснащены всем необходимым диагностическим оборудованием для выполнения полного комплекса работ на электроустановках в соответствии с требованиями нормативных и методических документов. Также они должны иметь полностью оснащенную передвижную мобильную электролабораторию на базе автомобиля для выполнения работ на отдаленных объектах. [2]

Квалификация и опыт специалистов электроизмерительной лаборатории, использование современных методов диагностики позволяют выявлять дефекты электрооборудования на самой ранней стадии развития, что дает возможность его владельцу оперативно и с гораздо меньшими материальными затратами провести все необходимые ремонтные работы.

Только в течение 2020г. специалистами электроизмерительной лаборатории ИКЦ “Альтон” было обследовано более 30 силовых подстанций на крупных промышленных предприятиях.

Были проведены работы по диагностированию, техническому освидетельствованию и продлению срока службы оборудования подстанций, выполнена диагностическая оценка параметров технического состояния следующих групп оборудования:

1. силовых трансформаторов;
2. трансформаторов тока и напряжения;
3. комплектных трансформаторных подстанций;
4. комплектных распределительных устройств;
5. высоковольтных выключателей;
6. кабельных и воздушных линий электропередач;
7. устройств заземления и молниезащиты;

Особо хочется отметить, что комплексное выполнение работ по техническому освидетельствованию силовых трансформаторов включает проведение экспертизы промышленной безопасности масляных баков трансформаторов, поскольку площадка трансформаторной подстанции идентифицируется как опасный производственный объект именно по наличию трансформаторного масла.

По результатам обследования подстанций было выявлено несколько сотен дефектов, от начальной стадии их развития до недопустимых и аварийных. К наиболее характерным обнаруженным дефектам относятся:

1. старение изоляции;
2. перегревы контактных соединений выключателей, разъединителей, трансформаторов тока, кабелей, токоведущих шин;
3. дефекты систем охлаждения;
4. трещины в изоляторах;
5. увлажнение масла;

б. течь масла из сварных швов, кранов и фланцевых соединений.

Своевременное обнаружение дефектов позволяет избежать крупных аварий, устранение которых может потребовать значительных материальных затрат.

Скорее всего на перспективу усилия по сохранению работоспособности энергосистем будут направлены в основном на продление срока службы работающих технических устройств, с целью повышения уровня безопасной эксплуатации электрооборудования, повышения надежности и качества электроснабжения потребителей.

Использованные источники:

1. Прохорчик М. Непрерывный мониторинг состояния силовых трансформаторов [Текст] / Прохорчик М.; ВГТУ Транспортно-энергетический факультет, 2015-05-03. – 55 с.

2. Системы мониторинга силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Общие технические требования [Текст] / Мордкович А.Г., Цфасман Г.М., Дарьян Л.А., Маргулян А.М.; Департамент систем передачи и преобразования электроэнергии ОАО ФСК ЕЭС, 2014 – 121 с.