

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по научной работе и инновациям
ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский Томский политехнический
университет»


М.С.Юсубов

«14» ноября 2019 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», на диссертационную работу Креховой Анастасии Владимировны «Метод акустического контроля эксплуатационных показателей качества трансформаторных масел», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Актуальность исследований. Объект и предмет исследований.

Диссертационная работа Креховой А.В. посвящена контролю эксплуатационного состояния трансформаторного масла акустическим методом.

Известно, что интенсивная нагрузка на силовые трансформаторы сопровождается быстрым старением его составляющих компонентов. Очевидно, что замена электрооборудования с исчерпанным ресурсом эксплуатации на новое в короткие сроки экономически и технически сложно. При существующей системе планово-предупредительного ремонта (ППР) подразумевается вывод трансформатора из эксплуатации на период его обслуживания. Следовательно, актуальными становятся методы оперативного контроля состояния силовых трансформаторов без вывода их из эксплуатации, что позволяет значительно сократить затраты времени на обслуживание и ремонт.

Актуальность работы обусловлена тем, что совершенствование критериев диагностики и методов анализа состава трансформаторного масла повышает объективность оценки технического состояния высоковольтного маслonaполненного оборудования, позволяет планировать и проводить операции технического обслуживания, повышает надёжность эксплуатации, продлевает ресурс, экономит средства, снижает ущерб от вывода трансформаторов из эксплуатации, а также позволяет оперативно оценить состояние всей электрической машины в целом. Можно отметить, что преимуществами данного метода контроля является его относительная

простота, высокая скорость проведения контроля и универсальность применения. Но высокая лабораторная себестоимость, низкая мобильность и высокие требования к квалификации персонала снижают возможности его применения.

Одним из способов преодоления этих недостатков является акустический анализ трансформаторного масла как диагностической среды, основанного на исследовании влияния факторов износа изоляции - увлажнения и наличие целлюлозы, на его акустические характеристики (предмет исследования), что позволит использовать данный метод при контроле всей номенклатуры масел энергетического оборудования.

По сравнению с другими методами контроля состояния жидкой изоляции трансформатора акустический контроль имеет явные преимущества: является менее трудозатратным, что подтверждено расчетами трудоемкости, не требует специальных лабораторных помещений и применения сложного оборудования, не предъявляет требования к высокой квалификации персонала, проводящего исследования.

Таким образом, диссертационная работа Креховой А.В., посвященная разработке метода контроля эксплуатационных показателей качества трансформаторных масел, является актуальной и практически значимой.

Проведенный автором анализ литературных данных позволил сформулировать **цель работы**, заключающуюся в повышении надежности работы и безопасности эксплуатации силовых трансформаторов на основе контроля эксплуатационных показателей качества трансформаторных масел. Автор в качестве основных задач исследования разработал метод акустического контроля эксплуатационных показателей качества трансформаторного масла, исследовал влияние примесей на его акустический спектр, установил зависимости между концентрацией примесей и спектральной полосой звуковой мощности, обосновал критерий работоспособности трансформаторного масла и разработал практические рекомендации по применению предложенного метода для повышения надежности работы и безопасности эксплуатации силовых трансформаторов. Поставленные задачи выполнены в полном объеме.

Значимость для науки заключается в разработке нового метода акустического контроля показателей качества трансформаторного масла по параметрам увлажненности и содержания целлюлозы, позволяющего увеличить скорость осуществления контроля состояния трансформаторного масла в несколько раз.

В рамках работы установлены значимые зависимости между концентрацией примесей и спектральной полосой амплитуды звуковой мощности, что позволило обосновать в качестве критерия работоспособности

трансформаторного масла акустический коэффициент демпфирования средой.

Полученные результаты показывают, что возможности предложенного метода контроля могут быть существенно расширены в сторону оценки влияния других факторов на различные марки трансформаторных масел и типы рабочих жидкостей.

Значимость для производства заключается в том, что результаты диссертационной работы позволяют предложить к практическому использованию методику определения влаги в товарном и эксплуатируемом трансформаторных маслах и целлюлозы в работающих маслах акустическим методом. Результаты работы внедрены в учебный процесс Сибирского федерального университета и в АО Красноярская региональная энергетическая компания».

Достоверность результатов диссертации базируется на проведении комплексных исследований эксплуатационных свойств трансформаторных масел по параметрам увлажненности и содержания целлюлозы и согласованности результатов с результатами исследования других авторов, применением статистических методов обработки результатов наблюдений и воспроизводимостью полученных результатов.

Структура диссертационной работы включает введение, четыре главы, выводы, список цитируемой литературы, приложения. Материал диссертации изложен на 145 страницах текста, включает 37 рисунков, 44 таблицы и библиографический список из 111 наименований.

Автореферат и публикации отражают содержание диссертационной работы.

По результатам диссертационной работы опубликовано 14 научных трудов, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК, одна – в базе данных SCOPUS.

Замечания по диссертационной работе

1. В представленной работе недостаточно уделено внимания описанию выбора марки трансформаторного масла для последующего исследования и срока его эксплуатации до момента испытания.

2. Как одно из преимуществ разработанного метода автор приводит относительно низкую стоимость. Но в работе не определялся экономический эффект и срок окупаемости оборудования для проведения акустических исследований. Без этих данных трудно судить о возможной выгоде при внедрении данного метода на предприятиях энергетического комплекса

3. Подробно не приведено обоснование выбора спектральных полос, отвечающих за наличие факторов износа (влаги и целлюлозы) в исследуемых образцах.

4. Не представлены эксплуатационные исследования акустических характеристик рабочих масел.

Сделанные замечания, тем не менее, не снижают общей положительной оценки работы.

Заключение

Диссертационная работа Креховой Анастасии Владимировны имеет внутреннее единство и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработан новый метод акустического контроля эксплуатационных показателей качества трансформаторных масел для повышения надежности и безопасности эксплуатации силовых трансформаторов. По своей актуальности, научной новизне, объему и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» постановления Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Крехова Анастасия Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и одобрен на заседании отделения «Контроль и диагностика» Инженерной школы неразрушающего контроля и диагностики» ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (протокол № 31 от 7 ноября 2019 г.).

Председатель семинара:

Заведующий кафедрой-руководитель отделения «Контроль и диагностика», заслуженный деятель науки РФ, лауреат премии Правительства РФ, доктор физико-математических наук, профессор

 А.П. Суржиков

Секретарь семинара:

Доцент отделения «Контроль и диагностика», кандидат технических наук

 И.В. Плотникова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Почтовый адрес: 634028, г. Томск, ул. Савиных, 7 (Учебный корпус № 18)

Тел.: 8 (3822) 60-60-60 # 2759, E-mail: surzhikov@tpu.ru

Суржиков Анатолий Петрович

