

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию 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

Диссертация Креховой Анастасии Владимировны представляет собой самостоятельное оригинальное исследование, посвященное изучению актуальных вопросов контроля качества трансформаторного масла в силовых трансформаторах.

В современном энергетическом оборудовании широкое распространение находят методы контроля различного назначения, позволяющие оценить состояние объекта без его вывода из эксплуатации. Между тем увеличение нагрузки на силовые трансформаторы сопровождается интенсивным старением фонда трансформаторов, а, следовательно, и ростом частоты запросов на такие исследования.

В этой связи бесспорно важными являются исследования, связанные с анализом трансформаторного масла как диагностической среды, отвечающей за износ изоляции трансформатора в целом. Акустический анализ трансформаторного масла в современных научных источниках практически не освещён. Следовательно, исследования влияния факторов износа трансформатора (увлажненности и наличие целлюлозы) на акустические характеристики трансформаторного масла позволит использовать данный метод при контроле всей номенклатуры маслonaполненного энергетического оборудования.

Вышесказанное позволяет считать представленную диссертационную работу актуальной.

Выполнение поставленных в диссертационной работе задач достигнуто широким анализом существующих научных решений; корректно проведенными экспериментами и их обработкой; теоретическими оценками влияния перечисленных факторов на коэффициент акустического демпфирования средой; предложенными рекомендациями по внедрению разработанного метода.

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения с выводами, списка литературы и приложений.

Во введении представлено обоснование проведения исследований, связанные с проблемами контроля и диагностики состояния силовых маслонаполненных трансформаторов; цель, задачи, методы, научная новизна и практическая значимость работы; реализация результатов работы и их апробация.

В первой главе диссертации рассмотрено современное состояние вопроса контроля силовых трансформаторов. В качестве диагностической среды обоснована возможность использования трансформаторного масла. Приведено описание методов контроля и диагностики состояния трансформаторного масла, определяющих его качество, определены основные факторы, изменяющие его физические свойства – увлажненность и содержание целлюлозы.

Во второй главе обоснованы методика экспериментальных исследований, разработан типовой порядок акустического контроля процентного содержания влаги и целлюлозы в контрольных образцах, подобраны инструментальные средства проведения экспериментов, обоснован выбор диапазона частот акустического спектра излучения в исследуемом диапазоне, определена методика обработки данных методами теории и планирования экспериментов.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований по определению значимости влияния примесей на акустический спектр трансформаторного масла статистическим методом.

Подтверждены гипотеза о значимости факторов увлажнения и целлюлозы на звуковую мощность. Установлено, что за увлажненность масла отвечает несущая частота 2 кГц, за содержание целлюлозы – частота 4 кГц, на которых зависимость между мощностью звуковой волны, прошедшей через среду, и содержанием примесей является линейной.

Предложены аппроксимирующие зависимости уровня звуковой мощности от содержания примесей для данных частот и оценена их адекватность, используемая в последующих теоретических исследованиях.

Четвертая глава посвящена разработке критерия работоспособности трансформаторного масла. Предложено данным критерием считать коэффициент демпфирования средой звуковой волны, определяемой как отношение уровня звуковой мощности несущей частоты масла с примесью к эталонному уровню звуковой мощности масла, не содержащей исследуемый фактор. Получены теоретические зависимости массовой доли влаги и целлюлозы в трансформаторном масле от коэффициента демпфирования, которые могут быть использованы при технологическом контроле на стадии производства, хранения, отгрузки и эксплуатации трансформаторного масла.

В заключении диссертации сформулированы основные результаты диссертации, которые представляют научную и практическую ценность.

На основе полученных результатов возможны следующие направления исследовательской деятельности:

– оценка влияния эксплуатационных факторов силовых трансформаторов таких как замутненность, газонасыщенность, тангенс угла диэлектрических потерь на уровень и частоту акустического спектра что позволит существенно расширить предложенный метод контроля эксплуатационных показателей трансформаторов;

– исследование влияния предложенных эксплуатационных факторов (увлажнение и наличие твердых частиц) на других видах масел;

– определение типа рабочих жидкостей силовых трансформаторов на основании предложенного метода.

В целом, работа написана грамотно, стиль изложения доказательный. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Выводы. Диссертация Креховой Анастасии Владимировны представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполнена на актуальную тему и по характеру исследований соответствует научной специальности 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. Задачи, решенные диссертантом, имеют существенное значение для практических целей диагностики и контроля эксплуатационного состояния товарного и эксплуатируемого трансформаторного масла с точки зрения повышения технологической производительности процедуры контроля. Кроме того, полученные результаты могут быть использованы для определения времени вывода трансформатора из эксплуатации на техническое обслуживание. Работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Крехова А.В., достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель –

кандидат технических наук,

доцент кафедры «Стандартизация,

метрология и управление качеством»

Федерального государственного автономного

образовательного учреждения

высшего образования «Сибирский

федеральный университет»



Андрей Петрович Батрак

19.07.2019

Адрес: 660074, г.Красноярск, ул.Киренского, 26А, корпус №15 (Д), ауд. 5-26а

Тел. +7 (391) 249-73-52

E-mail: andrebatrak@mail.ru