

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор ФГБОУ ВПО

Кубанский ГАУ, доктор

экономических наук, профессор

Грубилин А.И.

2016 г.



**ОТЗЫВ**

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет» на диссертационную работу Шлюпикова Сергея Владимировича «Совершенствование диагностирования масла трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ, эксплуатируемых в сельском хозяйстве» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 – «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве», представленной в диссертационный совет Д 220.061.03 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова».

**Актуальность темы исследования**

Современное состояние сельского электроснабжения характеризуется износом: более 60 % воздушных линий и трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ отработали нормативный срок службы (25 лет). Однако опыт эксплуатации

таких трансформаторов показывает, что и после отработки нормативного срока службы значительная их часть сохраняет работоспособность. Хотя они становятся более чувствительными к дестабилизирующим воздействиям (нагрузкам, влажности, температуре и т.п.). Кроме того, в ближайшие годы из-за экономических и технических причин не ожидается существенной замены трансформаторов. В связи с этим все более актуальной становится проблема сохранения их работоспособности в течение длительного времени.

Анализ надежности трансформаторов показывает, что основным элементом, определяющим их работоспособность, служит состояние изоляции, и прежде всего, эксплуатационного масла, которое может выполнять свои функции в течение длительного времени при своевременном восстановлении его свойств. Установленная периодичность диагностирования масла из трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ, отработавших нормативный срок службы, путем отбора проб и испытания их в лаборатории не позволяет своевременно определить начало происходящих в нем процессов деградации.

Затраты на диагностирование масла достигают 40 % от совокупной стоимости технической эксплуатации трансформатора. Снизить данные затраты можно путем создания средств диагностирования масла на месте размещения трансформатора. Это позволит перейти к более прогрессивному послеосмотровому способу технической эксплуатации.

Таким образом, совершенствование диагностирования масла трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ, эксплуатируемых в сельском хозяйстве, – актуальная научно-техническая задача.

Диссертационная работа входит в перечень приоритетных научных направлений развития Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова по теме № 2 «Модернизация инженерно-технического обеспечения АПК».

**Научная новизна и достоверность результатов исследований** заключается в том, что: определена периодичность диагностирования масла трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ, отработавших нормативный срок

службы; разработан способ экспресс-диагностирования масла на месте размещения трансформатора; введен новый диагностический параметр масла – индекс влажности (ИВ) и установлены его нормативных значений.

Достоверность результатов обеспечена достаточной сходимостью теоретических и экспериментальных данных и подтверждается истинными исследованиями, выполненными в условиях, максимально приближенных к производственным.

**Практическая значимость результатов исследований и рекомендации по их использованию** состоит в: обосновании возможности повышения безотказной работы трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ, отработавших нормативный срок службы; определении параметры качества масла в рамках способа экспресс-диагностирования: индекса влажности, удельного объемное сопротивления, прозрачности и внешнего вида; теоретическом обосновании определении индекса влажности; разработке и обосновании способа экспресс-диагностирования масла; разработке устройства для диагностирования масла на месте размещения трансформатора (пат. RU 127479); создании электрической схемы измерения индекса влажности и удельного объемного сопротивления масла.

Производственные испытания опытного образца измерительной ячейки проведены в Питерских РЭС Саратовской области, в результате чего была установлена возможность диагностирования масла на месте размещения трансформатора разработанным способом.

Полученные результаты могут быть использованы конструкторскими организациями и эксплуатационными службами при создании и модернизации трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ путем установки на них измерительной ячейки для проведения экспресс-диагностирования масла.

### **Структура, объем и оценка диссертационной работы**

По структуре, объему, содержанию и оформлению диссертационная работа соответствует всем требованиям ВАК Министерства образования и науки РФ.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований достаточно полно отражены в 12 опубликованных печатных работах, из них 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК, патент на полезную модель РФ.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. Основные положения диссертационной работы достаточно широко апробированы, доложены и одобрены на научно-практических конференциях и конкурсах различного уровня.

Общие выводы по результатам исследования достоверны, и решают в основном все поставленные в работе задачи.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В первой главе диссертации следовало отразить практику применения хроматографического анализа трансформаторного масла, находящего широкое применение в настоящее время.

2. Анализ трансформаторного масла представлен в работе как способ оценки технического состояния всего трансформатора систем электроснабжения. Этот подход нуждается в уточнении, поскольку старение трансформатора проявляется в комплексе технических показателей: изменении магнитных свойств материала магнитопровода, старение изоляции, протечка бака трансформатора, старение фарфоровых элементов и др., не выявляемых анализом трансформаторного масла.

3. В качестве объекта исследования выбраны масла марок ГК и ВГ, а протоколы испытаний отражают только масло марки ГК. Из рисунка 3.10 диссертации марка масла вообще опущена.

4. Методику проведения экспресс-диагностирования следовало описать более подробно. Необходимо указать, какие требования предъявляются к эталонному (сухому) маслу, чтобы избежать расхождения результатов испытаний масла при использовании разных эталонных масел.

5. В принципиальной схеме лабораторной установки (рисунок 3.7) допущены ошибки. Мегаомметр не следует присоединять параллельно вольтметру и оставлять включенным при подключении источника питания ИП.

6. При проведении экспресс-анализа масла нужен источник электроэнергии 220 В, 50 Гц. Автор не указывает, что может являться таким источником при отключении силового трансформатора для проведения испытания. Наличие мобильного источника питания существенно усложняет проведение анализа.

7. Целью анализа трансформаторного масла является определение соответствия эксплуатационных показателей трансформатора предъявляемым требованиям. При этом автор не указывает, какие эксплуатационные показатели трансформатора и насколько улучшаются при раннем выявлении переувлажнения масла.

#### **Заключение**

Диссертационная работа Шлюпикова Сергея Владимировича «Совершенствование диагностирования масла трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ, эксплуатируемых в сельском хозяйстве» является завершенной научно-квалификационной работой. В ней дается решение новой и актуальной задачи, направленной на решение важной технической задачи – обеспечения сохранения работоспособности трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ, отработавших нормативный срок службы, путем использования разработанного способа экспресс-диагностирования масла.

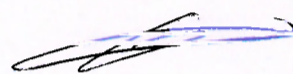
Диссертация по объему и уровню исследования соответствует требованиям пункта 9 Постановления Правительства Российской Федерации «Положения о порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24 сентября 2013 года, специальности 05.20.02 – «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

Отмеченные недостатки не снижают положительной оценки работы, а ее автор – Шлюпиков Сергей Владимирович, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 – «Электротехнологии и

электрооборудование в сельском хозяйстве».

Диссертация и отзыв рассмотрены и одобрены на расширенном заседании кафедры «Электрические машины и электропривод» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». Протокол № 4 от «04» апреля 2016 г.

Заведующий кафедрой «Электрические машины и электропривод»,  
доктор технических наук, профессор,  
ФГБОУ ВПО «Кубанский ГАУ»,  
докторская диссертация защищена по  
специальности 05.20.02.



Оськин Сергей  
Владимирович

350044, Россия, г. Краснодар,  
ул. Калинина, 13,  
Тел./факс: 8 (861) 221-58-85  
E-mail: [mail@kubsau.ru](mailto:mail@kubsau.ru)