

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»
ФГБОУ ВО ИРГУПС

Чернышевского ул., 15, Иркутск, 664074

Тел.: (3952) 63-83-11, факс (3952) 38-77-46. E-mail: mail@irgups.ru, <http://www.irgups.ru>

№ _____ на _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Иркутский
государственный университет путей
сообщения», доктор технических наук,
профессор

_____ А. П. Хоменко

«12» 01 2017 г.

В диссертационный совет
Д 999.086.03 при ФГБОУ ВО «Комсо-
мольский-на-Амуре государственный
технический университет», ФГБОУ
ВО «Дальневосточный государствен-
ный университет путей сообщения»,
ФГБОУ ВО «Амурский государствен-
ный университет»

681013, Россия,
г. Комсомольск-на-Амуре,
пр. Ленина, 27

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию

Воприкова Антона Владимировича «Повышение эффективности
эксплуатации силовых трансформаторов тяговых подстанций железных
дорог переменного тока», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.09.03 –
Электротехнические комплексы и системы

Актуальность темы диссертации

Компания ОАО РЖД является одним из крупнейших потребителей электрической энергии в Российской Федерации. Преобразование электроэнергии в системе тягового электроснабжения осуществляется тяговыми трансформаторами, значительная часть которых отработала свой нормативный срок службы и имеют значительный износ. Внедрение тяжеловесных составов для осуществления грузоперевозок, рост объемов перевозки грузов и пассажиров увеличивает нагрузку на тяговые трансформаторы подстанций железных дорог. В этой связи тема диссертационной работы «Повышение эффективности эксплуатации силовых трансформаторов тяговых подстанций железных дорог переменного тока» особенно актуальна.

Оценка структуры и содержания диссертации

Представленная диссертация состоит из введения, четырех глав с выводами, заключения, списка литературы и двух приложений. Общий объем диссертации составляет 119 страниц.

Во **введении** раскрыта актуальность темы диссертационной работы и степень ее разработанности, цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, описана методология исследования, обоснована достоверность результатов и представлена информация по апробации работы, результаты внедрения, а также представлены положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** рассмотрены результаты анализа современной теории износа изоляции обмоток силовых трансформаторов подстанций общего назначения; выявлены закономерности, определяющих износ изоляции обмоток в соответствии с отечественными и международными стандартами; разработаны мероприятия, направленные на снижение интенсивности износа изоляции обмоток при организации технического обслуживания и ремонта; рассмотрены особенности условий работы тяговых трансформаторов подстанций системы электроснабжения железных дорог переменного тока 25 кВ; приведены результаты анализа износа изоляции обмоток тяговых трансформаторов.

На основе полученных результатов анализа установлено влияние схем питания тяговой сети на интенсивность износа изоляции обмоток тяговых трансформаторов и доказано, что при общепринятой схеме подключения происходит неравномерный износ изоляции обмоток. При этом изоляция обмоток АХ и СZ тяговых трансформаторов лимитирует срок их эксплуатации. Доказана целесообразность разработки мероприятий, направленных на снижение интенсивности износа изоляции обмоток АХ и СZ для продления срока эксплуатации тяговых трансформаторов.

Во **второй главе** представлены: способ пофазного учета износа изоляции обмоток силовых трансформаторов подстанций системы тягового электроснабжения железной дороги переменного тока, способ подключения силовых трансформаторов тяговых подстанций железных дорог переменного тока к распределительным устройствам по новым схемам для снижения интенсивности износа обмоток АХ и СZ, предложены устройства пофазного контроля износа изоляции обмоток и автоматического выбора схем питания тяговой сети.

В **третьей главе** рассмотрены пути снижения неравномерности износа изоляции обмоток тяговых трансформаторов, алгоритм определения количественного значения износа изоляции обмоток при различных схемах подключения тяговых трансформаторов, алгоритм выбора новых схем подключения тяговых трансформаторов, который позволяет снижать неравномерность износа изоляции обмоток к концу срока их эксплуатации. Произведена оценка влияния количества схем подключения трансформаторов на неравномерность износа изоляции. Определено рациональное количество таких схем подключения тяговых трансформаторов, обеспечивающих максимальный срок эксплуатации по износу изоляции обмоток.

В **четвертой главе** представлена методика выбора схем подключения действующих силовых трансформаторов при реконструкции тяговых подстанций железных дорог переменного тока на основе качественной оценки износа изоляции обмоток, позволяющая снижать приведенные затраты на их

эксплуатацию. Представлены результаты оценки экономической эффективности выбора новых схем подключения.

В **заключении** сформулированы основные результаты и выводы по диссертационной работе.

В **приложениях** представлены копии актов внедрения в производство и учебный процесс.

Поставленная автором цель и задачи решены в полной мере и отражены в соответствующих главах диссертации. Диссертация выполнена на высоком научно-исследовательском уровне, написана технически грамотным языком, имеет логичную и связную структуру. Изложенные материалы сопровождаются достаточным количеством иллюстраций. Диссертация автора является завершенной научно-квалификационной работой.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности

Диссертация соответствует специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

В диссертации обоснована целесообразность применения в области эксплуатации системы электроснабжения железных дорог переменного тока разработанных новых схем подключения тяговых трансформаторов и новых схем питания тяговой сети, которые позволяют снижать интенсивность износа изоляции обмоток трансформаторов; разработанного устройства контроля износа изоляции обмоток, по результатам работы которого производится техническое обслуживание и ремонт трансформатора по состоянию; разработанного устройства автоматического перехода к схемам одностороннего и двустороннего питания тяговой сети по критерию снижения износа изоляции обмоток. В области проектирования системы электроснабжения железных дорог переменного тока: разработка проекта реконструкции подстанции на основе методики выбора схем подключения действующих тяговых трансформаторов, обеспечивающей снижение приведенных затрат.

Выполнена разработка алгоритмов эффективного управления интенсивностью износа изоляции обмоток тяговых трансформаторов системы электроснабжения железных дорог переменного тока. Применение новых схем приводит неравномерность износа изоляции обмоток к концу срока эксплуатации трансформаторов к минимальному значению.

Представлена методика эффективной эксплуатации действующих тяговых трансформаторов системы электроснабжения железных дорог переменного тока после выработки ими нормативного срока службы.

Соответствие автореферата диссертации ее содержанию

Рукопись автореферата достаточно полно отражает содержание диссертации и представлена в виде краткого описания ее глав, основных результатов исследований, экономической эффективности и выводов. Рукопись автореферата

соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11–2011 и «Положения о присуждении ученых степеней».

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается применением современной теории электроснабжения электрифицированных железных дорог, электротехники, динамического программирования, математической статистики и соответствующим обоснованием полученных результатов исследования.

Достоверность и новизна полученных результатов

Достоверность основных научных положений и выводов подтверждается использованием стандартных методов расчета системы тягового электроснабжения железных дорог. Применением в расчетах реальных статистических данных учета электрической энергии подстанций системы тягового электроснабжения, полученных на сертифицированных устройствах. Положительными отзывами на конференциях, ведущих ученых и специалистов, о результатах исследования.

Диссертация содержит научную новизну, которая заключается в том, что:

1) разработан способ пофазного учета износа изоляции обмоток силовых трансформаторов подстанций системы тягового электроснабжения железной дороги переменного тока, позволяющий провести анализ интенсивности и неравномерности износа изоляции обмоток;

2) разработан новый способ подключения силовых трансформаторов тяговых подстанций железных дорог переменного тока к распределительным устройствам по новым схемам, обеспечивающий снижение интенсивности износа изоляции обмотки;

3) разработан алгоритм выбора новых схем подключения силовых трансформаторов, посредством которого снижается неравномерность износа изоляции обмоток к концу срока эксплуатации трансформаторов.

Теоретическая и практическая ценность результатов диссертации

Теоретическая и практическая значимость заключается в том, что:

1) доказана неравномерность износа изоляции обмоток силовых трансформаторов тяговых подстанций железных дорог переменного тока;

2) предложенный способ пофазного учета износа изоляции обмоток позволяет определить мероприятия, направленные на продление срока эксплуатации трансформаторов;

3) разработанный способ подключения силовых трансформаторов обеспечивает продление срока их эксплуатации за счет снижения интенсивности износа изоляции обмотки с наибольшим износом в новой схеме подключения;

4) разработанный алгоритм выбора новых схем подключения силовых трансформаторов позволяет продлить срок их эксплуатации по износу изоляции обмоток за счет снижения неравномерности износа;

5) усовершенствована система тягового электроснабжения железной дороги переменного тока устройствами пофазного контроля износа изоляции обмоток и автоматического выбора схем питания тяговой сети;

6) разработана методика выбора схем подключения действующих силовых трансформаторов, позволяющая снижать приведенные затраты на их эксплуатацию при реконструкции тяговых подстанций железных дорог переменного тока.

Результаты работы внедрены на Уссурийской дистанции электроснабжения Дальневосточной железной дороги и в учебный процесс кафедры «Системы электроснабжения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», что подтверждают соответствующие акты внедрения, представленные в приложениях диссертации.

Замечания по диссертации

1. В диссертации не рассмотрены наиболее характерные типы повреждений обмоток тяговых трансформаторов.

2. При включении одного тягового трансформатора в работу в диссертации не рассмотрен график подключения другого тягового трансформатора с учетом износа изоляции обмоток.

3. Зависимость износа изоляции обмоток как функция времени в работе представлена прямой линией без доказательства.

4. Не рассмотрено влияние нетяговых потребителей на интенсивность износа изоляции обмоток.

5. В диссертации отсутствует сравнительный анализ применения петлевой и предлагаемой в работе схем питания тяговой сети.

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

По результатам обсуждения диссертации Воприкова А. В. «Повышение эффективности эксплуатации силовых трансформаторов тяговых подстанций железных дорог переменного тока» принято следующее заключение.

Заключение о соответствии диссертации критериям, «Положения о присуждении ученых степеней»

Результаты анализа на антиплагиат диссертации Воприкова Антона Владимировича свидетельствуют о том, что она написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Полученные результаты и технические решения аргументированы и сравниваются с другими известными работами. Научные и практические результаты диссертации могут быть использованы при по-

вышении эффективности эксплуатации тяговых трансформаторов системы электроснабжения железных дорог переменного тока.

Результаты работы опубликованы в 12 изданиях, в том числе 4 статьи журналов перечня ВАК, 1 статья в журнале перечня Scopus.

Материалы работ, представленные в диссертации и полученные не автором, имеют соответствующие ссылки на источник заимствования.

Диссертация Воприкова Антона Владимировича на соискание ученой степени кандидата технических наук является логически завершенной самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения, имеющее существенное значение для развития железнодорожного транспорта в РФ.

Автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Диссертация Воприкова А. В. рассмотрена на заседании кафедры «Электроэнергетика транспорта» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения».

По результатам обсуждения диссертации принято положительное заключение (протокол № 6 от «12» января 2017 г.)

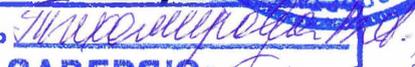
Заведующий кафедрой
«Электроэнергетика транспорта»
Иркутского государственного
университета путей сообщения,
кандидат технических наук, до-
цент

Владимир Александрович Тихомиров

Доцент кафедры «Электро-
энергетика транспорта» Иркут-
ского государственного универ-
ситета путей сообщения, канди-
дат технических наук, доцент

Елена Юрьевна Пузина

Подписи Тихомирова В. А. и Пузиной Е. Ю. Заверяю:

Подпись 
ЗАВЕРЯЮ: 

«12» 01 2017 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Почтовый адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского д. 15

Тел.: (3952) 63-83-11.

Факс (3952) 38-77-46.

E-mail: mail@irgups.ru,

Сайт: <http://www.irgups.ru>.