

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

**«Уральский государственный
университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)**

Колмогорова ул., д. 66, г. Екатеринбург, 620034

Тел./факс: (343) 221-24-44

E-mail: rector@usurt.ru

<http://www.usurt.ru>

ОКПО 01116035, ОГРН 1026602950065

ИНН/КПП 6659014366/665901001

от 27 марта 2020 г. № 1501-053

на № _____ от _____ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО

«Уральский государственный
университет путей сообщения»,
кандидат технических наук, до-

цент

_____ С.В. Бушуев

«27» марта 2020 г.

Отзыв ведущей организации

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» на диссертацию **Власенко Сергея Анатольевича** «Повышение работоспособности системы тягового электроснабжения совершенствованием мониторинга и диагностики болтовых электрических соединений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 -«Электротехнические комплексы и системы» (технические науки)

1. Актуальность темы диссертации

В настоящее время поставлена задача по повышению пропускной способности Дальневосточной железной дороги в направлении портов Тихоокеанского побережья. Это приводит к значительному повышению нагрузок, действующих в системе тягового электроснабжения, и в этих условиях обеспечение работоспособности электроэнергетической инфраструктуры имеет решающее значение. В связи с этим, повышение устойчивой работы может базироваться на совершенствовании систем мониторинга и диагностики элементов тяговой сети. Одним из таких элементов является электрическое соединение. Данный элемент в электроэнергетических сетях всегда являлся наиболее уязвимым местом, поэтому актуальность темы диссертационной работы носит

значимый характер не только для сетей железных дорог, но и для электроэнергетической отрасли в целом.

В диссертационной работе для повышения работоспособности системы тягового электроснабжения предлагается совершенствовать систему мониторинга и диагностики болтовых электрических соединений, применяемых в большом количестве в тяговой сети.

2. Научная и практическая ценность диссертации

Научная и практическая ценность диссертационного исследования заключается в решении комплекса задач по повышению работоспособности системы тягового электроснабжения путем совершенствования метода определения состояния болтовых электрических соединений на основе критериального подхода в оценке величины переходного сопротивления.

Новые научные результаты, полученные в диссертации:

1. Предложена формула определения превышения температуры болтового электрического соединения от начального превышения температуры при его охлаждении, которая позволяет произвести расчеты величины температуры за исследуемый промежуток времени.

2. Впервые получена математическая модель, описывающая изменение коэффициента дефектности в зависимости от интервалов времени для цикла «нагрев-охлаждение», что позволяет исследовать нестационарные режимы изменения коэффициента дефектности во время пропуска тока разной величины по электрическому соединению.

3. Установлены дополнительные критерии, имеющие прямую корреляционную зависимость с величиной переходного сопротивления, что позволяет дать оценку текущего состояния болтового электрического соединения.

4. Предложена система мониторинга и диагностики состояния болтовых электрических соединений в процессе эксплуатации, позволяющая за счет критериального подхода повысить работоспособность системы тягового электроснабжения.

Практическая ценность результатов работы состоит в том, что:

1) Установлен механизм, приводящий к отказу электрического соединения в эксплуатации, выявлена причина нарушения работоспособности системы тягового электроснабжения, которая возникает из-за неисправностей болтовых соединений; определены причины недостоверной оценки состояния электрических соединений в условиях эксплуатации из-за несовершенства существующих методов диагностики.

2) Разработана математическая модель, которая показывает изменение коэффициента дефектности в зависимости от интервалов времени для цикла «нагрев-охлаждение», в целях исследования нестационарных режимов изменения коэффициента дефектности во время пропуска тока разной величины по электрическому соединению. В среде Mathcad разработана программа расчета коэффициента дефектности для нескольких циклов «нагрев-охлаждение», имитирующих реальную эксплуатационную нагрузку резко переменного характера.

3) Предложена и внедрена методика для проведения диагностического исследования, позволяющая оценивать текущее состояние электрического соединения в процессе его эксплуатации.

3. Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки

Научная значимость результатов, полученных автором диссертации, прежде всего, состоит в теоретических положениях, вносящих вклад в расширение представлений о способах и методах контроля состояния болтового электрического соединения для повышения работоспособности системы тягового электроснабжения.

В диссертации исследованы и предложены научно обоснованные подходы к оценке текущего состояния болтового электрического соединения.

Применение полученной автором математической модели, описывающей нестационарные режимы изменения коэффициента дефектности во время пропуска тока разной величины, позволяет достоверно определять текущее состояние болтового электрического соединения.

4. Рекомендации по использованию результатов диссертационной работы

Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы предприятиями, входящими в Трансэнерго – филиал ОАО «РЖД», обслуживающими контактную сеть железных дорог.

Предприятиям, осуществляющим ремонт и эксплуатацию электрических сетей, для проведения своевременного диагностического исследования.

Производителям арматуры контактной сети и научно-исследовательским институтам, осуществляющим разработку конструкторской документации и изготовление новых моделей электрических соединений в части их гарантийной ответственности за надежную работу устройств в местах с повышенной интенсивностью движения.

5. Публикации, апробация и внедрение результатов диссертационной работы

По материалам диссертации опубликовано 17 печатных работ, из них 2 статьи в изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки России, 2 патента на изобретение и 2 статьи в изданиях, входящих в международную систему цитирования Scopus.

Основные положения работы докладывались и обсуждались на всероссийской научно-практической конференции «Наука, творчество и образование в области электроэнергетики и электротехники – достижения и перспективы» (Хабаровск, 2015), на всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке» (Хабаровск, 2015), на всероссийской межвузовской студенческой научной конференции «Научно-техническому и социально-экономическому развитию Дальнего Востока России – инновации молодых» (Хабаровск, 2016, 2017), на XIX конкурсе молодых ученых и аспирантов Хабаровского края (Хабаровск, 2017), на всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Научно-техническое и социально-экономическое сотрудничество стран АТР в

XXI веке» (Хабаровск, 2017, 2018), на всероссийской научно-технической конференции «Влияние надежности устройств электроснабжения на работу транспорта» (Екатеринбург, 2019), на международном симпозиуме «ELTRANS 10.0» (Санкт-Петербург, 2019 г), на международной научной конференции «Инновационные технологии развития транспортной отрасли» (Хабаровск, 2019), на заседаниях и научно-технических семинарах кафедры «Системы электроснабжения» (Хабаровск, 2015 – 2019).

Разработанная при участии автора методика проведения диагностического исследования, позволяющая оценивать текущее состояние электрического соединения в процессе его эксплуатации, внедрена в Дальневосточной дирекции по энергообеспечению Трансэнерго – филиал ОАО «РЖД». Результаты исследований тепловых процессов в системе тягового электроснабжения и методики внедрены в научно-исследовательскую работу и учебный процесс ДВГУПС.

6. Основные замечания по диссертации и автореферату

1. На рисунке 2.3 диссертационной работы не указаны временные границы фаз нагрева и охлаждения. Из чего не понятно, к какой фазе относится область III?

2. С точки зрения визуализации дополнительный критерий угол ψ , показывающий скорость изменения коэффициента дефектности во времени, выбран правильно, однако, в программной обработке скорость изменения коэффициента дефектности рационально измерять в единицу времени.

3. Чем обусловлен выбор действующего тока величиной 600 А во многих теоретических исследованиях, приведенных в диссертационной работе и автореферате?

4. В главе 2 автором проведены исследования коэффициента дефектности в зависимости от величины переходного сопротивления, однако вызывает вопрос построения зависимостей коэффициента дефектности от токов разной величины. Будет ли в этих условиях меняться представленный угол ψ и будет ли он информативен при оценке состояния электрического соединения?

5. В диссертационной работе имеются незначительные замечания по оформлению и опечатки.

По результатам обсуждения диссертации «Повышение работоспособности системы тягового электроснабжения совершенствованием мониторинга и диагностики болтовых электрических соединений» принято следующее заключение:

7. Заключение

В целом представленная диссертационная работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, отличается достаточно хорошим научным уровнем, а выдвигаемые для публичной защиты положения имеют важное научное и практическое значение. Полученные автором результаты достоверны, проверены экспериментально, на должном уровне прошли апробацию и внедрены в производство. Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Содержание автореферата отражает содержание диссертационной работы. Диссертация соответствует научной специальности 05.09.03 - «Электротехнические комплексы и системы», отрасль наук – технические науки.

На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа «Повышение работоспособности системы тягового электроснабжения совершенствованием мониторинга и диагностики болтовых электрических соединений» по степени научной новизны, объему выполненных исследований и их практической ценности соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, позволяющие на основе предложенных критериев оценки производить мониторинг и диагностику состояния электрических соединений, имеющие существенное значение для электроэнергетической отрасли страны, а ее автор, Власенко С.А.,

заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 - «Электротехнические комплексы и системы».

Заключение принято на заседании кафедры «Электроснабжение транспорта» ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», протокол № 9, от «18» марта 2020 г.

Заведующий кафедрой «Электроснабжение транспорта» ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»,
кандидат технических наук, доцент

Алексей Анатольевич Ковалев

Справочные данные

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» (УрГУПС);

Адрес: ул. Колмогорова, 66, г. Екатеринбург, Россия, 620034.

Тел.: +7(343) 221-24-44 – приемная ректора.

E-mail: rector@usurt.ru

Веб-сайт: www.usurt.ru

Ковалев Алексей Анатольевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Электроснабжение транспорта» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения».

Адрес организации: 620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66.

Телефон: 8 (343) 221-24-78.

E-mail: akovalev@usurt.ru