

Утверждаю:
И.о. ректора федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования «Самарский
государственный университет путей
связи» кандидат технических

В диссертационный совет
Д 218.003.07, созданный на базе
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Дальневосточный государственный
университет путей связи»

наук, доцент

М.А. Гаранин

«25» *Июня* 2021 г.

680021, г. Хабаровск,
ул. Серышева, д. 47

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный университет путей связи» на диссертационную работу Деминой Людмилы Сергеевны на тему «Повышение эффективности эксплуатации железобетонных опор контактной сети электрифицированных железных дорог прогнозированием их остаточного ресурса», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» (технические науки)

1. Актуальность темы диссертационной работы

Диссертация посвящена повышению эффективности использования железобетонных опор контактной сети электрифицированных железных дорог, что является актуальной проблемой в модернизации участков Байкало-Амурской магистрали при росте грузооборота. Поэтому требуется поддерживать в рабочем состоянии существующую электроэнергетическую инфраструктуру.

Срок эксплуатации многих железобетонных опор контактной сети превышает нормативный. Определение предотказного состояния опор для

выявления тех, которые подлежат первоочередной замене является важной технической задачей.

Важным элементом современных технических средств должны стать диагностические комплексы, производящие оценку текущего состояния отдельных элементов и прогнозирующие возможное развитие событий.

Работа Деминой Л.С. посвящена решению вопроса прогнозирования остаточного ресурса железобетонных опор контактной сети, что является значимой и актуальной задачей для транспортной отрасли страны.

2. Структура и содержание работы

Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 147 наименований, шести приложений. Текст диссертационной работы изложен на 162 страницах печатного текста, включает 15 таблиц, 42 рисунка.

Во введении обоснована актуальность диссертации, определены цель и задачи исследования, определены объект и предмет исследования, обозначены элементы научной новизны, практической и теоретической ценности выполненной работы, изложены методология и методы исследования, основные положения, выносимые на защиту. Указаны степень достоверности, апробация работы и количество публикаций.

В первой главе представлен анализ конструктивных особенностей и работы железобетонных опор контактной сети электрифицированных железных дорог переменного тока, рассмотрены причины появления дефектов, а также факторов, влияющих на несущую способность. По результатам анализа определены основные воздействующие факторы, приводящие к появлению дефектов и, как следствие, к снижению несущей способности опор в процессе эксплуатации. Сделан вывод о необходимости проведения оценки влияния природно-климатических факторов на трещинообразование железобетонных опор контактной сети.

Во второй главе произведен анализ температурно-влажностных деформаций в бетоне опор; температурных напряжений, возникающих под действием холодного ветра с дождем, при суточных колебаниях температуры окружающей среды, при неравномерном нагреве пустотелой опоры. Определено, что возникающие в опорах напряжения от действия температурно-

влажностных деформаций являются наиболее распространёнными, опасными и оказывают негативное влияние на прочность бетона. Напряжения от действия суточных колебаний температуры, воздействия ветра с дождём и солнечной радиации могут привести к появлению трещин, превысив прочность бетона на растяжение. Введено понятие термомеханического эффекта на поверхности опоры, дополнительно влияющего на продольное трещинообразование в опорах.

В третьей главе представлено исследование дополнительного фактора (к силовым) трещинообразования в железобетонных опорах контактной сети. Проведено экспериментальное определение токов в арматуре железобетонных опор, оценка электромагнитного влияния на арматуру, процессы термического нагрева витковой арматуры, а также диэлектрические потери. Разработано устройство определения наведенного тока в арматуре железобетонных опор контактной сети переменного тока. Определено, что под действием индуцированного тока возникает дополнительный нагрев опоры. Рассеивание диэлектрических потерь вызывает нагрев витковой арматуры. Превышение температуры арматуры над температурой бетона вызывает снижение общей несущей способности.

В четвертой главе представлено имитационное моделирование промежуточной консольной железобетонной опоры контактной сети электрифицированных железных дорог. Модель позволяет учесть эксплуатационные воздействия на опору с использованием результатов обследования опор программно-аппаратными комплексами. Проведена оценка результатов обследований железобетонных опор контактной сети на Дальневосточной железной дороге.

В пятой главе приведена разработанная методика прогнозирования остаточного ресурса опор контактной сети, которая реализована в программной среде SolidWorks модулем SolidWorks Simulation, позволяющая на основе срока службы и величины дефектов для конкретных условий эксплуатации определить их остаточную несущую способность с возможностью ранжирования по степени дефектности.

В заключении подведены итоги проведенного исследования, подтверждающие достижение поставленной цели и решение задач диссертационного исследования.

3. Научная новизна исследования

Научная и практическая ценность диссертационного исследования заключается в решении комплекса задач по повышению эффективности эксплуатации железобетонных опор контактной сети электрифицированных железных дорог путем оценки их остаточной несущей способности и прогнозирования срока службы.

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Определены дополнительные факторы, влияющие на трещинообразование железобетонных опор контактной сети и срок их службы;
2. Получена имитационная модель промежуточной консольной опоры, позволяющая произвести оценку влияния эксплуатационных воздействий на её несущую способность;
3. Разработана методика прогнозирования остаточного ресурса опор контактной сети, позволяющая на основе срока службы и величины дефектов для конкретных условий эксплуатации определить их остаточную несущую способность.

4. Достоверность результатов исследования

Подтверждается согласованностью результатов расчета по полученной имитационной модели и результатами разрушающих испытаний (расхождение составляет не более 10%).

5. Значимость результатов для развития науки и практики

Научная значимость результатов, полученных автором диссертации, прежде всего, состоит в теоретических положениях, вносящих вклад в расширение представлений о способах и методах контроля текущего состояния опор контактной сети системы тягового электроснабжения.

В диссертации исследованы и предложены научно обоснованные подходы к оценке остаточного ресурса железобетонных опор контактной сети.

Применение полученной автором имитационной модели, определяющей напряжённое состояние опоры при заданных нагрузках в расчётных режимах с учётом дополнительного влияния природно-климатических факторов, позволяет достоверно определять остаточную несущую способность и предполагаемый срок службы опор для конкретных условий эксплуатации.

6. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы предприятиям, входящим в Трансэнерго — филиал ОАО «РЖД», обслуживающим контактную сеть железных дорог.

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

Производителям опорных конструкций и научно-исследовательским институтам, осуществляющим разработку конструкторской документации в части их гарантийной ответственности за надежную работу опор контактной сети и линий электропередач.

7. Соответствие диссертации заявленной специальности

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (п.3 Техническая диагностика подвижного состава и систем электроснабжения. Критерии оценки состояния подвижного состава и систем электроснабжения железных дорог и метрополитенов. Системы автоматизации процессов технической диагностики этих объектов).

8. Замечания по диссертации

1. Влияние токов, наведенных в арматуре, на снижение несущей способности опор завышено, поскольку дополнительный нагрев от них составляет всего лишь тысячные доли градусов (рис.3.4), что значительно меньше суточных перепадов температуры.

2. В работе не отмечено какой удельный вес в износе опоры играют термомеханический эффект и суточные колебания температуры. На сколько дольше смогла бы прослужить опора, если бы их не было?

3. Отсутствует сравнение с действующей методикой оценки остаточного ресурса методологии УРРАН.

4. Малое количество статистических данных, подтверждающих адекватность модели.

Указанные замечания не снижают научную значимость работы.

9. Заключение

Диссертационная работа Деминой Людмилы Сергеевны на тему: «Повышение эффективности эксплуатации железобетонных опор контактной сети электрифицированных железных дорог прогнозированием их остаточного ресурса» на соискание ученой степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения, направленные на повышение эффективности функционирования системы тягового электроснабжения в условиях роста грузооборота, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация соответствует критериям, установленным п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Демина Людмила Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Диссертационная работа рассмотрена на заседании кафедры «Электроснабжение железнодорожного транспорта» ФГБОУ ВО СамГУПС протокол № 8 от 19.03.2021 г.

Заведующий кафедрой «Электроснабжение железнодорожного транспорта» ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения», кандидат технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация, доцент


23.03.2021 г.
Евгений Викторович Добрынин

Профессор кафедры «Электроснабжение железнодорожного транспорта» ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения», доктор технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация, профессор


Подпись 
ЗАВЕРЯЮ
Зам. начальника отдела кадров УК СамГУПС
Г.С. Кшуманёва


Подпись 
ЗАВЕРЯЮ
Зам. начальника отдела кадров УК СамГУПС
Г.С. Кшуманёва
Александр Николаевич Митрофанов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО СамГУПС)

Почтовый адрес: 443066, г. Самара, ул. Свободы, 2 В.
Телефон: +7(846)262-41-12
e-mail: rectorat@samgups.ru