

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора технических наук, профессора

Косарева Александра Борисовича

на диссертационную работу Муратовой-Милехиной Анны Сергеевны
«Разработка инновационной технологии определения места короткого замыкания
тяговой сети переменного тока», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

1. Актуальность темы диссертации.

Тема диссертационной работы посвящена решению важной проблемы - сокращению задержки поездов, возникающей как следствие устойчивого короткого замыкания контактной сети на участках переменного тока.

2. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность исследования подтверждается использованием положений базовых фундаментальных и прикладных наук, сопоставлением результатов компьютерного моделирования с известными теоретическими положениями и результатами экспериментальных исследований на действующем участке железной дороги.

3. Значимость полученных автором результатов для науки и практики

Полученные в диссертации результаты показывают высокую эффективность использования компьютерных технологий при анализе состояния и моделировании такого рассредоточенного объекта как тяговая сеть электрических железных дорог с её многочисленными неоднородностями. Разработан метод, позволяющий с повышенной точностью определять место устойчивого короткого замыкания на базе средств АРМ энергодиспетчера.

4. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Тяговая сеть является неоднородным проводником электрического тока. Учесть эти неоднородности аналитическими средствами затруднительно. Особое место при этом вызывает учёт сопротивления дуги, существенно влияющей на точность определения места короткого замыкания. В представленной диссертационной работе предложено решать эту проблему использованием современных компьютерных технологий. Научные исследования и результаты

компьютерного моделирования, изложенные в работе, подтверждены результатами экспериментальных исследований на действующем участке Северо-Кавказской железной дороги – филиала ОАО «РЖД».

5. Научная новизна результатов работы:

Автором диссертации предложен и теоретически обоснован способ определения удаленности места короткого замыкания в тяговой сети, позволяющий учитывать её неоднородности и переходное сопротивление дуги, на который получен патент.

Впервые применена детализированная компьютерная модель тяговой сети переменного тока, на которой реализован предложенный способ определения места короткого замыкания, что позволяет повысить точность определения короткого замыкания.

Внесены предложения по использованию существующих технических средств для реализации предложенного способа

6. Структура диссертационной работы

Диссертация Муратовой-Милехиной А.С. состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы из 110 наименований, 5 приложений, 154 страниц основного текста, включая 7 таблиц, 81 рисунка.

Во введении представлено обоснование актуальности решаемой научно-практической задачи. Отмечена необходимость внедрения инновационных технологий, высокоточных систем моделирования элементов инфраструктуры на базе широкого использования современных средств вычислительной техники.

Первая глава работы посвящена анализу известных способов и технических средств определения места короткого замыкания тяговой сети. Отмечены их достоинства и недостатки. Существенную погрешность вносит дуга, сопротивление которой является случайной величиной. Существует метод, в котором рассчитывается сопротивление дуги, однако он требует измерения и косвенного вычисления значительного числа параметров, что вносит погрешность.

В диссертации отмечено, что в существующих методах не учитывается также большинство неоднородностей тяговых сетей и приведён их перечень.

Во второй главе выполнен анализ взаимного влияния параметров тяговой сети переменного тока на параметры петли короткого замыкания. Приведены

результаты аналитических и углублённых компьютерных исследований влияния дуги на параметры петли короткого замыкания.

Третья глава посвящена компьютерному моделированию тяговой сети и анализу степени детализации модели на результаты расчётов параметров петли короткого замыкания. Изложены требования, которым должна отвечать модель. Применение матричного анализа позволило заменить составление сложных расчётных формул, применяемых в аналитических моделях, компьютерным моделированием тяговых сетей, учитывающим относительно просто множество элементов взаимного влияния.

Следует отметить, что автору диссертации удалось добиться независимости алгоритма решения уравнений от схемы электроснабжения и степени её детализации. Матрица сопротивлений ветвей достаточно просто учитывает собственные и взаимные сопротивления ветвей схемы.

На примерах схем питания тяговой сети, включая систему с ЭУП, показано влияние степени детализации элементов инфраструктуры и неоднородностей тяговой сети, схем электроснабжения, климатических условий и влияния дуги на параметры петли короткого замыкания.

Исследовано влияние токов в рельсах при близких коротких замыканиях на удельное сопротивление рельсовой цепи. Предложена процедура корректировки справочных данных удельных сопротивлений рельсовой цепи при близких коротких замыканиях.

В заключении главы автор делает важный вывод о том, что параметры петли короткого замыкания и их производные могут лишь в комплексе применяться в задачах определения места короткого замыкания.

Четвёртая глава посвящена разработке метода определения места короткого замыкания в тяговых сетях переменного тока. Определение места короткого замыкания является многофакторной, многопараметрической задачей. В качестве математической основы метода автором принята теория распознавания образов. Приведено обоснование этого решения.

Сущность метода заключается в сравнении рассчитанных параметров (признаков) коротких замыканий с измеренными параметрами (метод «С»). Каждое совпадение областей увеличивает меру сходства изображений. Столбец матрицы с

наибольшим числом совпадений указывает на место короткого замыкания. Достоинством такого подхода является возможность учёта сопротивления дуги.

7. Апробация результатов диссертационной работы

Результаты диссертационного исследования докладывались на всероссийских и международных научно-практических конференциях. По материалам диссертации опубликовано 15 печатных работ, в том числе 4 в изданиях, рекомендованных ВАК России. Получен патент на изобретение №2566458 «Способ определения места короткого замыкания контактной сети электрифицированного транспорта».

8. Соответствие автореферата и диссертации заявленной специальности

Диссертация Муратовой-Милехиной А.С. соответствует паспорту специальности 05.22.07—«Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»: п. 2 «Системы электроснабжения железных дорог и метрополитенов»; п. 3 «Техническая диагностика подвижного состава и систем электроснабжения. Системы автоматизации процессов технической диагностики этих объектов»; п. 4 «Улучшение эксплуатационных показателей подвижного состава и устройств электроснабжения».

Автореферат соответствует правилам оформления, полностью отражает содержание диссертации и охватывает все её разделы.

9. Замечания по диссертации

1. В п.п.1.1 не ясно, какие известные методы наиболее близко подошли к решению проблемы определения места короткого замыкания
2. В главе 2 избыточно представлено исследование взаимного влияния параметров петли короткого замыкания.
3. В главе 3 рассмотрено моделирование только одной многопроводной системы (ЭУП).
4. Глава 4, п.4.3. Следовало подробнее рассмотреть возможность использования метода «С» в программном комплексе терминала ИнТер-27,5-ФКС с целью повышения точности определения места КЗ.

10. Заключение

Диссертация Муратовой-Милехиной Анны Сергеевны «Разработка инновационной технологии определения места короткого замыкания тяговой сети переменного тока» является законченной научно-квалификационной работой, в

которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для ускоренного поиска места короткого замыкания и восстановления графика движения поездов.

Данную диссертацию можно считать законченной научной работой, выполненной самостоятельно на высоком научном уровне. Работа содержит новые научные результаты и имеет практическую ценность.

По научному уровню диссертация «Разработка инновационной технологии определения места короткого замыкания тяговой сети переменного тока» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (п.9-14), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Муратова-Милехина Анна Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Официальный оппонент –
первый заместитель
Генерального директора
АО «Научно-исследовательский
институт железнодорожного транспорта»
(АО «ВНИИЖТ»)
доктор технических наук по специальности
05.22.07 - «Подвижной состав железных дорог,
тяга поездов и электрификация», профессор



Косарев Александр Борисович

«17» ноября 2021 г.

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»)
Адрес: 129626, г. Москва, ул.3-я Мытищинская, д.10
Тел.: +7 (495) 602-83-07
e-mail: info@vniizht.ru