

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Петербургский государственный  
университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**  
Московский пр., д.9, Санкт-Петербург, 190031  
Телефон: (812) 457-86-28, факс: (812) 315-26-21  
E-mail: [dou@pgups.edu](mailto:dou@pgups.edu), [dou@pgups.ru](mailto:dou@pgups.ru)  
<http://www.pgups.ru>  
ОКПО 01115840, ОГРН 1027810241502,  
ИНН 7812009592/ КПП 783801001

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –  
проректор по научной работе,  
д.т.н. профессор

  
Тамила Семеновна Титова

3 09 2019 г.



03.09.2019 № 005.06.6-31/18  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Г

Г

#### ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» на диссертационную работу Заторской Лады Павловны «Защита смежных питающих линий тяговой сети постоянного тока на базе реле-дифференциальных шунтов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Представленная диссертационная работа выполнена в ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» и посвящена решению научной проблемы повышения эффективности работы устройства защиты смежных питающих линий тяговой сети постоянного тока на базе реле-дифференциальных шунтов.

#### **Актуальность исследования**

В соответствии со стратегией развития ОАО «Российские железные дороги до 2030 года» на железнодорожной сети всей территории Российской Федерации планируется рост интенсивности грузовых и пассажирских перевозок. Это обуславливает высокие требования к стабильности графика движения поездов, бесперебойности токообеспечения электроподвижного состава.

Следует отметить, что система электроснабжения является сложным электротехническим комплексом, работающим в непрерывном режиме и должно обладать высокой степенью надежности. В то же время, контактная сеть, являясь не резервируемым объектом, испытывает непрерывное

воздействие метеорологических, химических, механических и других факторов. Часто причиной аварийной ситуации, является короткое замыкание в контактной сети или неселективная работа устройств защиты от токов короткого замыкания. Поэтому вопросу защиты участков электрифицированной железной дороги от токов короткого замыкания необходимо уделять особое внимание.

Диссертационная работа направлена на повышение эффективности работы системы защиты питающих линий тяговой сети постоянного тока на базе реле-дифференциальных шунтов путем их модернизации.

В этой связи актуальность темы исследования не вызывает сомнения.

### **Оценка структуры и содержания работы**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, 3 приложений, библиографии, состоящей из 67 источников, включая публикации автора. Работа содержит 146 страниц печатного текста, включая 20 таблиц, 35 рисунков.

**Во введении** автором обоснована актуальность выбранной темы, определены цель, задачи, методы исследования, научная новизна и практическая значимость. Сформулированы научные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** отражены современные условия работы тяговой сети и имеющиеся способы защиты проводов контактной подвески от их пережога. Приведены результаты испытаний воздействия электрической дуги на контактную подвеску при въезде электровоза под током на отключенную зону.

**Во второй главе** сформулирована научная проблема повышения эффективности работы системы защиты от токов короткого замыкания и способы ее решения на базе компьютерного моделирования переходных процессов в тяговой сети при проходе электровоза под током по ветвям изолирующего воздушного промежутка. Рассчитаны параметры модернизированного реле-дифференциального шунта – РДШ (М).

**В третьей главе** проанализированы схемы блокировки (варианты) срабатывания быстродействующих выключателей смежных питающих линий тяговой сети постоянного тока.

**Четвертая глава** посвящена оценке эффективности инвестиционного проекта по оснащению питающей линии тяговой сети постоянного тока схемой блокировки на базе реле-дифференциальных шунтов.

**В выводах** сформулированы основные результаты работы.

Содержание и структура диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной цели исследования, критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования.

Выдвигаемые соискателем в диссертации положения и сформулированные выводы и предложения являются новыми.

**Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и темы исследования**

Диссертация Заторской Л.П. является законченной научно-квалификационной работой и по своему содержанию соответствует профилю специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы в области науки и области исследований по п.п. 1 и 4 паспорта специальности.

Соответствие автореферата диссертации ее содержанию.

Автореферат содержит общую характеристику работы, достаточно полно раскрывает содержание глав диссертации, содержит полный перечень трудов по теме диссертации автором или соавтором которых является соискатель. Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы.

#### **Личный вклад соискателя в получение результатов исследования**

Изложенные Заторской Л.П. в диссертационной работе результаты получены лично или при ее определяющем вкладе.

#### **Степень достоверности результатов исследования**

Достоверности полученных результатов не вызывает сомнений. Достоверность и обоснованность научных положений и результатов работы подтверждаются хорошей сходимостью компьютерного математического моделирования с экспериментальными исследованиями на Московско-Курской дистанции электроснабжения.

#### **Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов**

Научная значимость результатов исследований заключается в разработке методики определения параметров дополнительной катушки, как модернизирующего элемента РДШ, и параметров разработанных вариантов схем блокировки срабатывания быстродействующих выключателей смежных питающих линий тяговой сети постоянного тока при проезде электровоза под током по ветвям изолирующего воздушного промежутка.

Практическая значимость результатов работы заключается в том, что предложенное устройство защиты на базе реле-дифференциальных шунтов может быть реализована на действующих и вновь создающихся объектах электроснабжения электрических железных дорог постоянного тока как устройство защиты от токов короткого замыкания, исключая срабатывание быстродействующих выключателей при переходе электровоза с одной питающей зоны на другую.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Разработанные в диссертации методики и программные модели могут быть использованы в учебном процессе в качестве методического пособия для студентов специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

#### **Новизна полученных результатов**

Научную новизну диссертационной работы представляют:

- разработанные научные подходы к вариантам блокировки срабатывания быстродействующих выключателей смежных питающих линий тяговой сети постоянного тока при проходе электровоза под током по ветвям

изолирующего воздушного промежутка, позволяющие исключить отжиги и пережоги проводов контактной сети электрической дугой;

- разработанная методика определения параметров дополнительных катушек как модернизирующих элементов РДШ(М);

- разработанная имитационная модель РДШ(М) движения электровоза под током по ветвям изолирующего воздушного промежутка, позволяющая оценить качественные показатели внедряемой технологии;

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В приведенном статистическом анализе причин отказов контактной сети недостаточно четко прослеживается количество случаев, связанных с отказом защиты, которой посвящена диссертационная работа.

2. В работе при определении тока электровоза следовало задаваться различной скоростью электровоза и схемой соединения двигателей, приближенных к реальным условиям.

3. Желательно более четко сформулировать новые понятия, введенные автором в релейной защите.

4. Нет ясности, при каких условиях сравнивалось время прохождения тока в электрической дуге указанные в литературе и в работе автора.

5. В работе не достаточно обосновано максимально возможное значение наведенного напряжения от оборудования тяговой подстанции.

Вышеперечисленные замечания носят дискуссионный характер и не изменяют общей положительной оценки диссертации.

### **Заключение по диссертации**

Диссертация Заторской Л.П. «Защита смежных питающих линий тяговой сети постоянного тока на базе реле-дифференциальных шунтов» представляет собой законченную научно-квалификационную работу и соответствует пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней». Работа выполнена на высоком научном и практическом уровне, затронута актуальная тема бесперебойности работы тяговой сети в условиях интенсивного движения. В работе изложены новые научно-обоснованные технические решения и разработки в области построения устройств защиты от токов короткого замыкания. Также в работе приведено экономическое обоснование предлагаемого устройства.

Диссертация написана Заторской Л.П. самостоятельно, обладает внутренним единством, а также содержит новые научные результаты и технические решения, которые свидетельствуют о личном вкладе соискателя в науку, и соответствует пункту 10 «Положения о присуждении ученых степеней».

Основные научные результаты диссертации опубликованы соискателем в четырех рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, а также в пяти прочих научно-технических изданиях. На разработанные варианты схем блокировки несанкционированного отключения быстроедействующих выключателей оформлены два патента на изобретение.

Соискатель в работе делает ссылки на авторов и источники заимствования материалов. А также на все материалы, выполненные лично или в соавторстве.

Диссертация Заторской Лады Павловны отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и ее автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Отзыв рассмотрен, обсужден и одобрен на заседании кафедры «Электроснабжение железных дорог» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» от 30 августа 2019, протокол №15.

Заведующий кафедрой  
«Электроснабжение железных дорог»,  
доктор технических наук, доцент



Александр Николаевич  
Марикин

Секретарь кафедры  
«Электроснабжение железных дорог»



Элла Александровна  
Иванова