

В диссертационный совет Д 212.298.05  
при федеральном государственном автономном  
образовательном учреждении высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)  
454080, г. Челябинск, пр-т. им. В.И. Ленина, 76

## ОТЗЫВ

**официального оппонента кандидата технических наук Хлоповой Анны  
Владимировны на диссертационную работу Пазухи Александра  
Александровича, выполненную на тему «Совершенствование  
безопасности персонала энергетического комплекса от электрического  
травмирования развитием и внедрением технических средств»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 05.26.01 – «Охрана труда (электроэнергетика)».**

### **Актуальность избранной темы диссертационной работы.**

Предупреждение производственного травматизма и профессиональных заболеваний – одна из задач государственной политики в области охраны труда.

По мере развития и совершенствования технологий в энергетическом комплексе холдинга «Российские железные дороги» возрастают требования к обеспечению электробезопасности при ежедневном производстве работ. К сожалению, официальные данные по производственному травматизму, свидетельствуют о недостаточной эффективности организационных и технических мероприятий. Развитие способов и технических средств защиты персонала железных дорог от электрического травмирования является актуальной задачей.

### **Анализ содержания диссертации**

По содержанию диссертационная работа является завершенной научно - квалификационной работой. Ее структура включает введение, четыре главы, заключение, список литературы, состоящий из 138 наименований и 8 приложений. Работа изложена на 226 страницах машинного текста, и включает в себя 67 рисунков, 20 таблиц и 56 страниц Приложений.

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования, определены цели и задачи, выносимые на защиту положения диссертации, сведения о научной новизне и практической значимости работы, методы и средства исследования и достоверность результатов, полученных в работе.

**В первой главе** представлен подробный анализ электротравматизма с оценкой риска электрических травм электротехнического персонала энергетического комплекса ОАО «РЖД». Рассчитан индивидуальный риск гибели работников энергетического комплекса ОАО «РЖД» во время трудовой деятельности. Получены прогнозные значения количества смертельных травматических случаев от электрического тока в энергетическом комплексе ОАО «РЖД» за период с 2020 по 2022 гг.

**Во второй главе** разработана модель событий опасных производственных факторов на основе построения логико-вероятностной модели. Моделирование показало, что применение контролирующего устройства при эксплуатации контактной сети по категории работ со снятием напряжения и заземлением снижает индивидуальный риск гибели работников в 13 раз (до  $2,0 \cdot 10^{-5}$  чел./год). Предложен принципиально новый метод защитного заземления контактной подвески при капитальном ремонте пути по технологии «закрытого перегона» со снятой рельсошпальной решеткой, заключающейся в использовании для целей защитного заземления, заземляющие устройства инфраструктуры железнодорожного транспорта, которые повышают эффективность защиты персонала энергетического комплекса от поражения электрическим током. В системе электроснабжения постоянного тока действующего участка Свердловской железной дороги применен метод защитного заземления контактной подвески при капитальном ремонте пути по технологии «закрытого перегона» со снятой рельсошпальной решеткой, который показал существенное снижение расчетного значения тока, проходящего по телу человека в 3 раза с 0,183 А до 0,054 А.

**Третья глава** является логическим продолжением второй главы, в ней разработаны схемы, конструкции, методики внедрения в эксплуатацию способов и устройств, контролирующих эффективности использования переносных защитных заземляющих устройств с изолированными штангами контактной сети. Создан опытный технический образец контролирующего устройства и осуществлен способ его применения с переносным заземляющим устройством и изолирующей штангой контактной сети. Проведенные исследования и испытания подтвердили техническую эффективность применения разработанного опытного образца контролирующего устройства. Предложен защитный способ обеспечения электробезопасности персонала при капитальном ремонте пути по технологии «закрытого перегона» при капитальном ремонте пути с заменой рельсошпальной решетки широким фронтом и методика его применения.

Разработаны схема, конструкция, методика применения устройства обеспечения электробезопасности при появлении высокого напряжения на изолированной площадке железнодорожного транспортного средства.

**В четвертой главе** разработана методика оценки эффективности способов и систем контроля обеспечения безопасных условий труда при производстве работ на высоковольтных устройствах контактной сети. Обоснованы требования к числу защитных переносных заземляющих штанг контактной сети при производстве работ на контактной сети по категории работ со снятием напряжения и заземлением, а также к максимально допустимому расстоянию между ними. Доказана техническая и экономическая эффективность от внедрения разработанного способа защитного заземления контактной сети при капитальном ремонте пути с заменой рельсошпальной решетки широким фронтом. Выполнено моделирование реализации способа защитного заземления контактной сети при капитальном ремонте пути с заменой рельсошпальной решетки широким фронтом на действующем перегоне ст. Комарихинская – ст. Кутамыш. Предложен метод оптимизации с использованием критерия Байеса – Лапласа при выборе оптимального варианта переносного заземляющего устройства контактной сети на основе учета уровня электробезопасности производства работ введением параметра вероятности возникновения электрической травмы. Лучшим вариантом переносной заземляющей штанги контактной сети, с учетом весовых показателей, признана заземляющая штанга, оснащенная контролирующим устройством.

**В заключении** изложены основные научные и практические результаты исследований.

#### **Оценка новизны и достоверности**

**Достоверность** научных положений и выводов подтверждается корректностью постановки задач, методик теоретического исследования и экспериментов, соответствием результатов моделирования результатам экспериментальных исследований.

**Новыми научными результатами, полученными автором,** являются:

модель событий опасных производственных факторов на основе построения логико-вероятностной модели при техническом обслуживании, эксплуатации и технологии ремонта контактной сети электрического транспорта;

системы контроля применения переносных заземляющих штанг и штанг для переноса и выравнивания потенциала;

способ защитного заземления отключенной контактной сети с использованием стационарных заземляющих устройств при производстве работ капитального ремонта пути с заменой рельсошпальной решетки широким фронтом;

устройство, обеспечивающее электробезопасность персонала при появлении высокого напряжения на изолированной площадке железнодорожного транспортного средства;

метод оптимального выбора с использованием критерия Байеса - Лапласа при оценке варианта переносного заземляющего устройства контактной сети на основе использования критерия уровня электрической безопасности.

### **Практическая ценность работы и реализации результатов**

Впервые разработана система контроля применения переносных заземляющих штанг и штанг для переноса и выравнивания потенциала (переносное заземляющее устройство), использующая системы космического позиционирования, позволяющая осуществлять постоянный контроль за эффективностью установленных защитных заземляющих устройств.

Разработано новое устройство, обеспечивающее электробезопасность персонала при появлении высокого напряжения на изолированной площадке железнодорожного транспортного средства, позволяющее предотвращать случаи возникновения электрического травматизма и повышающее уровень электробезопасности персонала при эксплуатации и ремонте устройств электроснабжения энергетического комплекса железнодорожного транспорта.

Предложен метод оптимального выбора с использованием критерия Байеса - Лапласа при оценке варианта переносного заземляющего устройства контактной сети на основе использования критерия уровня электрической безопасности.

### **Вопросы и замечания по диссертационной работе**

1. На стр. 62 диссертационной работы в таблице 2.1 приведен перечень элементов логико-вероятностной модели возникновения электрической травмы. В группе событий, связанных с получением электрической травмы, указано событие  $X_2$  (невыполнение организационных мероприятий). Однако отсутствует событие: невыполнение технических мероприятий.

2. На стр. 98 в пункте 1 указывается на необходимость *увеличения* индивидуального риска гибели работников. Следовало написать «... уменьшить до допустимого значения».

3. В 4 главе при сравнении экономических показателей эффективности следовало бы, по нашему мнению, учесть экономический ущерб, наносимый электротравмой.

4. В заключении диссертационной работы на стр. 153 указано, что исследование электротравматизма проведено с помощью группового метода охраны труда. Известно, что для анализа травматизма в охране труда применяются следующие методы: монографический, статистический, групповой, топографический. Сочетание «группового метода охраны труда» на наш взгляд не корректно.

5. В пункте 2 заключения на стр. 154 ошибочно указано, что уровень электробезопасности можно снизить в 13 раз. Хотя в самой диссертации (глава 2, стр. 98) написано, что уровень электрической безопасности повышается в 13 раз. Полагаю, что автором допущена досадная опечатка.

6. Имеются замеченные мною опечатки, например:

- на стр. 146 дана ссылка на приложение А вместо приложения Б;
- на стр. 152 «...метод оптимизации с использованием критерия...».

Указанные замечания носят в определенной степени дискуссионный характер, не снижают научной и практической ценности диссертации и не оказывают принципиального влияния на обоснованность выводов.

### **Заключение по диссертации**

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 05.26.01 – Охрана труда (электроэнергетика):

в части формулы специальности – пункту «Охрана труда (по отраслям) – область науки и техники, изучающая связи и закономерности обеспечения безопасных условий труда, сохранения жизни и здоровья работников в процессе производственной деятельности предприятий промышленности, строительства и на транспорте»;

в части области исследования специальности – пунктам: «Разработка методов контроля, оценки и нормирования опасных и вредных факторов производства, способов и средств защиты от них», «Научное обоснование, конструирование, установление области рационального применения и оптимизация параметров способов, систем и средств коллективной и индивидуальной защиты работников от воздействия вредных и опасных факторов».

Диссертационная работа Пазухи Александра Александровича является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержатся решенные задачи.

Основные положения диссертационной работы отражены в 21 печатной работе, в том числе 13 работ опубликованы в изданиях, входящих в «Перечень изданий, рекомендованных ВАК для публикации научных результатов диссертаций», из них 8 статей и 5 патентов на изобретения.

Считаю, что диссертационная работа по объему исследований, научной и практической значимости полностью соответствует требованиям п.п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней...» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., №842, с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 11 сентября 2021 г. №1539 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации», а ее автор, Пазуха Александр Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – «Охрана труда (электроэнергетика)».

### Официальный оппонент,

Кандидат технических наук  
(05.26.01), доцент кафедры  
«Электрические станции, сети и  
системы электроснабжения»  
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский  
государственный университет  
(национальный исследовательский  
университет)»

Анна Владимировна  
Хлопова

11.03.22 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»

адрес: 454080, г. Челябинск, пр-т. им. В.И. Ленина, 76

e-mail: [khlopovaav@susu.ru](mailto:khlopovaav@susu.ru)

тел.: +7 (351) 267-93-18

