

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
(ПНИПУ)**

614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29.
Тел.: 8(342) 219-80-67. Факс: 8(342) 212-39-27

E-mail: rector@pstu.ru; <http://www.pstu.ru>

ОКПО 02069065 ОГРН 1025900513924 ИНН/КПП 5902291029/590201001

№

На № _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по науке и инновациям
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет»,

доктор технических наук, профессор

В.Н. Коротаев



2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Пермский национальный исследовательский
политехнический университет» (ПНИПУ) на диссертационную работу

Пазухи Александра Александровича

**«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)»

1. Актуальность работы

Почти два столетия железнодорожные магистрали связывают города, регионы и страны. В любое время года, в любую погоду, в самый удаленный уголок от западных границ до Дальнего Востока российские железные дороги доставляют грузы и перевозят пассажиров. Устойчивая работа, надежность, безопасность и доступность



Сертифицировано
«РУССКИМ РЕГИСТРОМ»

железных дорог России являются необходимыми условиями для комфортной жизни каждого человека, развития отечественной экономики, укрепления обороноспособности и безопасности государства. Для обеспечения этих условий немалую роль играет охрана труда персонала с мероприятиями по сохранению жизни и здоровья работников железнодорожного транспорта.

Согласно статистическим данным уровень электрического травмирования работников энергетического комплекса ОАО «Российские железные дороги» (далее – ОАО «РЖД») на сегодняшний день остается достаточно высоким и тенденция снижения не наблюдается. Несчастные случаи происходят даже при выполнении государственные и ведомственные правила и инструкции.

Индивидуальный риск гибели работников при эксплуатации и ремонте устройств энергетического комплекса железнодорожного транспорта многократно превышает риск смертельного травмирования работников в электроустановках в целом по стране, что свидетельствует о чрезвычайной актуальности проблемы.

Цель работы является совершенствование безопасности персонала и предотвращение электрического травмирования при эксплуатации и ремонте электроустановок энергетического комплекса железнодорожного транспорта за счет развития и внедрения способов и технических средств защиты.

2. Значимость полученных автором диссертации результатов для обеспечения безопасности и охраны труда в электроустановке

Основные научные результаты, полученные в диссертационной работе Пазухи А.А., заключаются в следующем:

- в проведении с помощью группового метода охраны труда исследование электротравматизма с оценкой и анализом риска электрических травм электротехнического персонала при обслуживании устройств энергетического комплекса. Среднее значение индивидуального риска гибели работников при обслуживании и ремонте устройств контактной сети во время трудовой деятельности составило $163 \cdot 10^{-6}$ чел./год, что многократно превышает риск смертельного природного воздействия на человека. Выделены наиболее весомые причины электротравматизма на контактной сети, такие как сознательный отказ работников от установки изолирующих штанг на месте работ (14% от всех электрических травм на контактной сети), нарушения требований охраны труда при применении изолирующих штанг (5% от всех электрических травм на контактной сети);

- в разработке логико-вероятностная модели возникновения электрической травмы при эксплуатации контактной сети по категории работ со снятием напряжения и заземлением. Логико-вероятностная модель соответствует реальным условиям, что основано на применении реальных статистических данных электротравматизма в энергетическом комплексе ОАО «РЖД». Проведен расчет вероятности возникновения электрической травмы с помощью теории нечетких множеств при применении контролирующего устройства, который показал, что уровень электробезопасности при работе на контактной сети электротехнического персонала по категории работ со снятием напряжения и заземлением можно снизить в 13 раз;

- в разработке, обосновании и внедрении методик систем контроля переносных заземляющих устройств на изолирующих штангах, обеспечивающих высокий уровень электробезопасности при эксплуатации и ремонте устройств энергетического комплекса железнодорожного транспорта. Создан опытный образец контролирующего устройства применения переносной заземляющей штанги контактной сети.

Контролирующее устройство применения переносной заземляющей штанги контактной сети внедрено в Чусовской дистанции электроснабжения Свердловской железной дороги;

- в разработке и обосновании защитного способа обеспечения электробезопасности работников энергетического комплекса при капитальном ремонте пути по технологии «закрытого перегона» со снятой рельсошпальной решеткой. 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 Свердловской железной дороги. Доказана техническая и экономическая эффективность применения способа защитного заземления контактной сети при замене рельсошпальной решетки широким фронтом;

- в разработке схемы, конструкции, методики применения устройства обеспечения электробезопасности при появлении высокого напряжения на изолированной площадке железнодорожного транспортного средства;

- в разработке методики оценки эффективности разработанных способов и систем контроля обеспечения безопасных условий труда при производстве работ на устройствах контактной сети. Реализован метод критерия Байеса – Лапласа при выборе оптимального варианта переносного заземляющего устройства контактной сети на основе оценки уровня электробезопасности с введением параметра вероятности возникновения электрической травмы.

Научную ценность диссертационной работы Пазухи А.А. определяют следующие основные полученные результаты:

- произведено групповое исследование охраны труда по фактору электротравматизма с оценкой и анализом риска электрических травм электротехнического персонала энергетического комплекса железнодорожного транспорта при эксплуатации и ремонте электроустановок;

- реализовано построение модели полей опасных производственных факторов при анализе риска травмирования персонала на основе логико-вероятностного моделирования, что позволило представить совокупность событий, ведущих к электрическому травмированию работников при оценке принципиально новых методов контроля заземляющих штанг и штанг для переноса и выравнивания потенциала, определить степень повышения уровня безопасности и эффективность их применения;

- впервые разработана и обоснована методика системы контроля заземляющих штанг и штанг для переноса и выравнивания потенциала, обеспечивающих высокий уровень электрической безопасности при эксплуатации и ремонте устройств электроснабжения энергетического комплекса железнодорожного транспорта;

- впервые обоснован и разработан защитный способ заземления контактной сети при капитальном ремонте пути с заменой рельсошпальной решетки широким фронтом с использованием заземляющих контуров инфраструктуры;

- разработан и обоснован способ, обеспечивающий электробезопасность персонала при появлении высокого напряжения на изолированной площадке железнодорожного транспортного средства.

Новизну и эффективность полученных результатов и выводов подтверждают результаты внедрения и опытом эксплуатации системы контроля применения переносных заземляющих устройств, оборудованных системой позиционирования, на действующем полигоне Свердловской железной дороги.

3. Рекомендации по использованию результатов и выводов работы

Результаты и выводы диссертационной работы Пазухи А.А. представляют методическую и практическую значимость и рекомендуются к использованию для обеспечения безопасных условий труда электротехнического персонала энергетического комплекса ОАО «Российские железные дороги» при капитальном ремонте пути с заменой рельсошпальной решетки широким фронтом, при эксплуатации и ремонте контактной сети с использованием системы контроля заземляющих штанг и штанг для переноса и выравнивания потенциала, а также при работе на изолированной площадке железнодорожного транспортного средства.

4. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности

Диссертация соответствует пункту 3 «Разработка методов контроля, оценки и нормирования опасных и вредных факторов производства, способов и средств защиты от них», и п. 7 «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» паспорта научной специальности 05.26.01 – Охрана труда (электроэнергетика).

5. Оценка содержания диссертации и значения

В диссертационной работе Пазухи А.А. решена важная научная проблема, повышения уровня электробезопасности персонала от электрического травмирования при эксплуатации и ремонте электроустановок энергетического комплекса железнодорожного транспорта. Решены следующие научные задачи:

- выполнена оценка и анализ риска электрических травм электротехнического персонала при обслуживании электроустановок энергетического комплекса;
- применена логико-вероятностную модель защиты от индивидуального риска электрических травм персонала с использованием принципиально новых систем контроля при эксплуатации защитных заземляющих штанг и штанг для переноса и выравнивания потенциала, оценен уровень электрической безопасности персонала при использовании данных систем контроля;
- предложена методика системы контроля установки заземляющих штанг и штанг для переноса и выравнивания потенциала, обеспечивающая повышение уровня электрической безопасности при эксплуатации и ремонте электроустановок энергетического комплекса железнодорожного транспорта. Разработан способ и устройство защитного заземления контактной сети при капитальном ремонте пути с заменой рельсошпальной решетки широким фронтом, а также разработана методика обеспечения электробезопасности при появлении высокого напряжения на изолированной площадке железнодорожного транспортного средства;
- проведена опытная эксплуатация систем контроля применения переносных заземляющих штанг, обоснован выбор методик их применения по условиям минимизации риска травм электротехнического персонала. Определена социально-экономическая эффективность от внедрения разработанных методик и способов повышения уровня электробезопасности работников при эксплуатации и ремонте электроустановок энергетического комплекса железнодорожного транспорта.

Оценивая диссертационную работу в целом положительно, по содержанию работы можно сделать следующие замечания и высказать следующие дискуссионные положения:

– на странице 39 полученные прогнозные значения количества электротравм имеют слишком большой диапазон значений (от 1 до 17) и поэтому не представляют практической ценности с точки зрения разработки мероприятий по снижению электротравматизма в ОАО «РЖД»;

– на странице 41 не обоснован выбор направлений действий по снижению количества случаев электротравматизма в рассматриваемом подразделении. В частности, не понятно, почему первое направление – это замена оборудования, при том, что представлена структура причин электротравматизма на предприятии и в ней подавляющее большинство причин носят организационно-технического характера;

– на странице 113 предложено устройство обеспечения электробезопасности при появлении высокого напряжения на изолированной площадке железнодорожного транспортного средства. Как оценивалась эффективность данного мероприятия (эффективность на снижение риска)?

– на странице 150 не обоснован выбор весовых показателей $F_1 - F_5$ при выборе оптимального переносного заземляющего устройства по методу Байеса–Лапласа с учетом риска;

– на странице 154 указано, что уровень электробезопасности можно *снизить* в 13 раз. Уровень безопасности следует безусловно повышать.

Приведенные замечания и дискуссионные моменты, безусловно, могут быть сняты при соответствующих пояснениях автора в ходе защиты диссертации и в целом не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы.

6. Заключение

Автореферат написан с соблюдением установленных требований и адекватно отражает содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа Пазухи Александра Александровича «Совершенствование безопасности персонала энергетического комплекса от электрического травмирования развитием и внедрением технических средств» выполнена на высоком научно-техническом уровне и является законченной научно-квалификационной работой с научной и практической ценностью, в которой решена значимая научная задача, имеющая важное социальное и экономическое значение – сохранение здоровья и жизни работников энергетического комплекса ОАО «Российские железные дороги».

Диссертация 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 11.09.2021 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)».

Отзыв составил заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», доктор технических наук, доцент К.А. Черный.

Отзыв на диссертацию и автореферат заслушан, обсужден и единогласно принят на заседании кафедры «Безопасность жизнедеятельности» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (Протокол № 11 от 02 марта 2022 года). В заседании кафедры приняли участие 11 человек. Решение принято в результате открытого голосования. Результаты голосования: "ЗА" – 11 чел., "ПРОТИВ" – нет, "ВОЗДЕРЖАЛИСЬ" – нет.

Заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», доктор технических наук (специальность 05.26.01), доцент по специальности «Охрана труда» (промышленность),
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29,
корпус А, к. 312а. E-mail: sms@pstu.ru
Тел. (342) 219-81-73



Черный Константин
Анатольевич

