



СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ
ELECTRICAL SAFETY SYSTEM

УДК 621.31

Закирова Альфия Резавановна, Кандидат технических наук, доцент, академик МАНЭБ, доцент, Уральский государственный университет путей сообщения, Россия, Екатеринбург

Zakirova Alfiya Rezavanovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Academician of MANEB, Associate Professor, Ural State University of Railways, Russia, Yekaterinburg, e-mail: AZakirova@usurt.ru

Аннотация

В статье приведена система обеспечения электробезопасности. Показаны ее основные элементы. Приведен анализ состояния с производственным электротравматизмом в ОАО «РЖД» с 2016 по 2020 годы. Рассмотрены основные причины электротравматизма и предложены организационно-технические мероприятия для защиты персонала. Практическая значимость статьи заключается в возможности использования приведенной системы обеспечения электробезопасности в компании ОАО «РЖД». С целью снижения уровня электротравматизма, также предложено полностью автоматизировать процесс эксплуатации электроподвижного состава и принять на законодательном уровне технические регламенты, с запрещением персоналу проводить ремонт электроустановок под напряжением.

Annotation

The article presents a system for ensuring electrical safety. Its main elements are shown. The analysis of the state with industrial electrical injuries in JSC "Russian Railways" from 2016 to 2020 is given. The main causes of electrical injuries are considered and organizational and technical measures for the protection of personnel are proposed. The practical significance of the article lies in the possibility of using the above system for ensuring electrical safety in the company of JSC "Russian Railways". In order to reduce the level of electrical injuries, it is also proposed to fully automate the operation of electric rolling stock and adopt technical regulations at the legislative level, prohibiting personnel from repairing electrical installations under voltage.

Ключевые слова: электробезопасность, защита, электрический ток, персонал.

Keywords: electrical safety, protection, electric current, personnel.

Введение

Спецификой трудовой деятельности многих железнодорожников является необходимость работы на открытом воздухе в любое время года при наличии факторов естественного климата. Это существенно влияет на безопасные условия труда, так как требует применение тёплой спецодежды в зимнее время года, что затрудняет координацию движений и восприятие звуковых сигналов; туманы и дождь затрудняют восприятие световых сигналов; обильные осадки в виде снега и дождя ухудшают состояние производственной территории станций. Работы под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением, обладают наибольшим риском травмирования персонала. Достаточно напомнить, что практически 100% смертельных случаев при электротравмировании происходит при выполнении таких работ.

Постановка проблемы

Анализ состояния с производственным электротравматизмом в ОАО «РЖД» [1, с. 30] свидетельствуют о недостаточности принимаемых

профилактических мер. Так за период с 2016 по 2020 год электротравмы получили 65 работников ОАО «РЖД», из них 29 со смертельным исходом. Общая динамика электротравматизма приведена на рис.1.

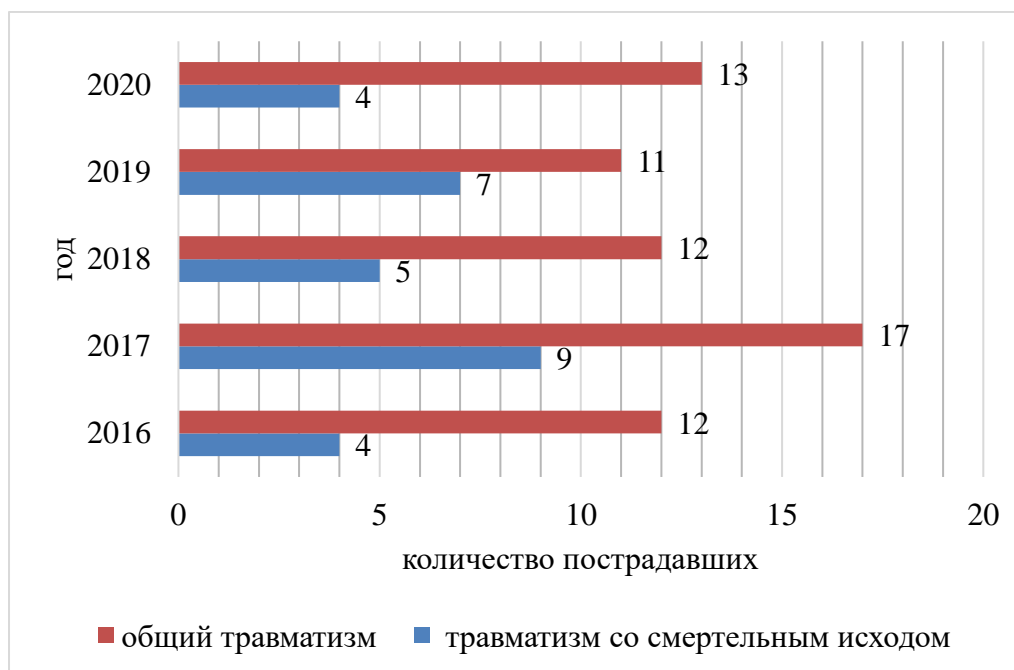


Рис. 1. Динамика электротравматизма в ОАО «РЖД» с 2016 по 2020 гг.

В 2020 году по отношению к 2019 году наблюдается снижение количества травмированных работников со смертельным исходом с 7 до 4 человек, а общий травматизм вырос с 11 человек до 13 человек.

Несчастные случаи были следствием грубейших нарушений требований электробезопасности и зависели от действий эксплуатационного персонала. Если рассмотреть причины, то они имеют тенденцию к повторению:

- выполнение работ на неподготовленном рабочем месте без выполнения необходимых организационных и технических мероприятий;
- расширение фронта работы;
- неправильное определение достаточности мер безопасности для выполнения работ.

К усугублению случаев травмирования работников приводит неприменение или неправильное использование комплектов спецодежды с повышенными защитными свойствами от термической составляющей электрической дуги и наведенного напряжения, что указывает на недостаточную разъяснительную работу руководителей структурных подразделений с персоналом по правильному и обязательному применению данных комплектов спецодежды.

Изложение основной идеи

В настоящее время на железнодорожном транспорте наблюдается высокий риск электротравматизма по сравнению с промышленным производством в России и в развитых странах, что указывает на необходимость повышения уровня электробезопасности, то есть системы обеспечения электробезопасности.

Система обеспечения электробезопасности в электроустановках (СОЭ) может содержать следующие основные составляющие (рис. 2):

- организационные мероприятия;
- технические мероприятия;
- блок технических средств защиты персонала;
- регламентные проверки электрооборудования.

Первые две составляющие системы представляют в большинстве случаев так называемый «человеческий» фактор [2, с. 37], две вторые – технические средства защиты и характеристики технологического процесса или технической конструкции. К самостоятельной работе машинистами, помощниками машинистов МВПС (далее - машинисты, помощники машинистов) допускаются лица, прошедшие в установленном порядке профессиональное обучение, профессиональный отбор, аттестацию, предусматривающую проверку знаний Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (далее - ПТЭ), предварительный (при поступлении на работу) медицинский осмотр и психиатрическое освидетельствование, вводный и первичный инструктажи по охране труда, вводный и первичный

противопожарные инструктажи, стажировку, дублирование, проверку знаний требований охраны труда, проверку знаний правил пожарной безопасности и проверку знаний правил работы в электроустановках.

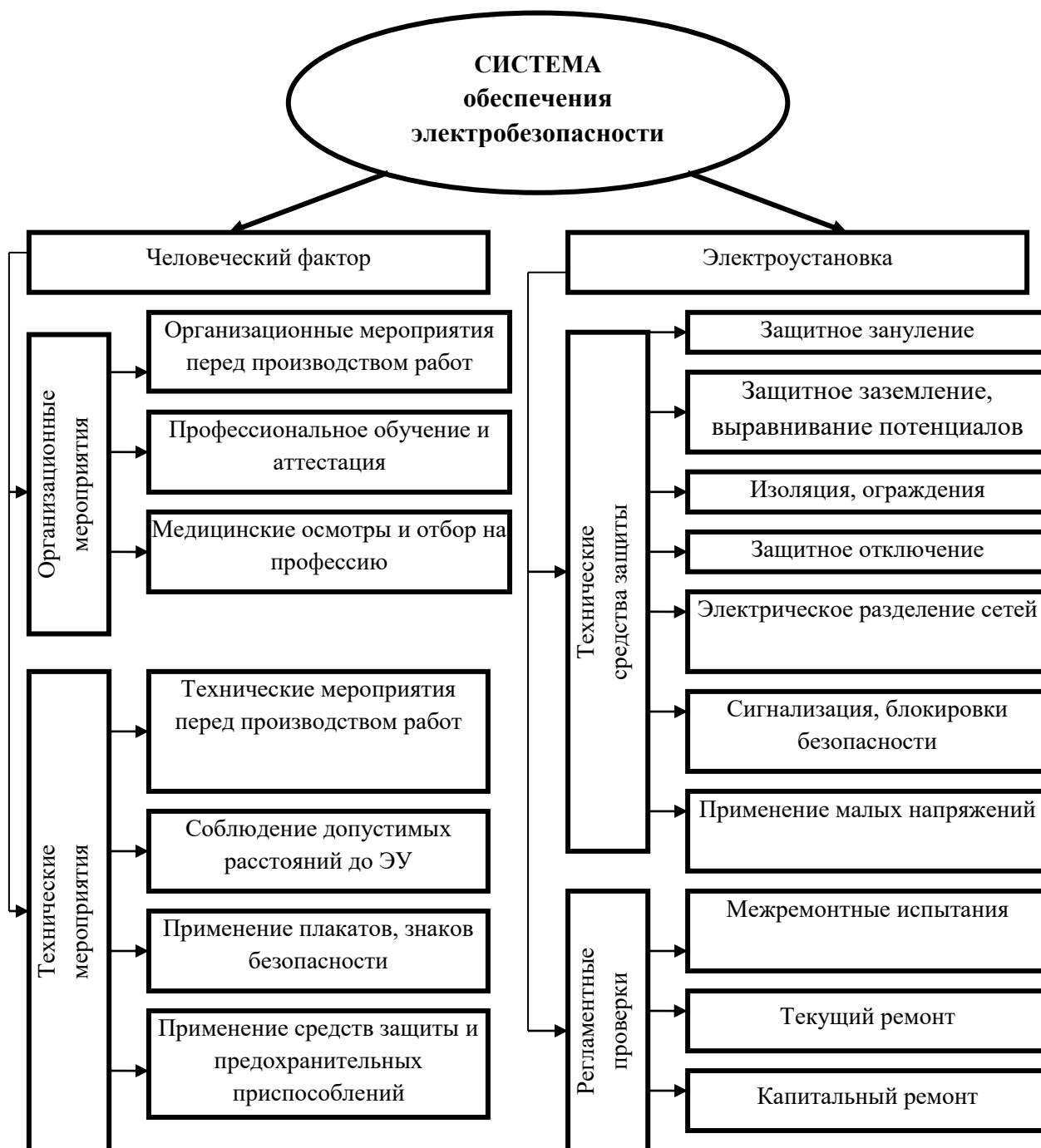


Рис. 2 Структура системы обеспечения электробезопасности

Вновь принимаемые на работу машинисты, помощники машинистов при вводном инструктаже должны быть ознакомлены с действиями при возникновении несчастного случая на производстве и по оказанию первой

помощи пострадавшим. В процессе работы машинисты, помощники машинистов должны проходить обязательные периодические и предрейсовые медицинские осмотры, в установленном порядке повторные, внеплановые и целевые инструктажи по охране труда, инструктажи о правилах применения отдельных видов средств индивидуальной защиты, простейших способах проверки их работоспособности и исправности, противопожарные инструктажи, обучение по охране труда, мерам пожарной безопасности в объеме пожарно-технического минимума, проверку знаний требований охраны труда, пожарной безопасности, аттестацию, предусматривающую проверку знаний ПТЭ, проверку знаний правил работы в электроустановках [3, с.3; 4, с.4; 5, с.3; 6, с. 4].

Конструктивные предложения

В кузовах современных электровозов почти все оборудование размещается внутри участка (высоковольтная камера электровоза – ВВК), отгороженного сеткой или металлическими листами, которые исключают доступ персонала к электрическому оборудованию при работе электровоза. Для защиты персонала от попадания под высокое напряжение щиты и двери ВВК заблокированы таким образом, что доступ в ВВК при поднятом токоприемнике становится невозможным. Так же на них нанесены знаки – символы высокого напряжения в виде треугольника и стрелы-молнии. Предусмотрено заземление на кузов электровоза. Электровоз должен быть укомплектован средствами защиты от поражения персонала электрическим током. Для исключения возможности доступа к частям высоковольтного оборудования в ВВК и на крыше электровоза предусмотрены блокировочные устройства. На входных дверях ВВК и люке для выхода на крышу электровоза установлены пневматические блокировки, которые при наличии сжатого воздуха в воздуховоде токоприемников не допускают открывания дверей и люка.

Выводы и предложения

Несмотря на приведенные организационно-технические мероприятия, несчастные случаи повторяются из года в год. Для предупреждения несчастных

случаев необходимо добавить к приведенной системе обеспечения электробезопасности следующие мероприятия:

✓ полностью автоматизировать процесс эксплуатации электроподвижного состава;

✓ принять на законодательном уровне технические регламенты по электробезопасности, с запрещением персоналу проводить ремонт электроустановок под напряжением.

Только в этом случае будет возможно минимизировать электротравматизм, в том числе и в компании ОАО «РЖД», за счет удаления из системы: человек – машина – окружающая среда, так называемого «человеческого» фактора.

Литература

1. Анализ состояния условий и охраны труда в ОАО «РЖД» за 2020 год. – М.: Департамент экологии, охраны труда и промышленной безопасности ОАО «РЖД», 2021. 72 с.
2. Кузнецов К.Б. Основы электробезопасности в электроустановках. – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. 495с.
3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 20.05.2021).
4. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации (приказ Министерства энергетики Российской Федерации приказ от 22 сентября 2020 г. № 796) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 20.05.2021).
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 N 6 (ред. от 13.09.2018)) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 20.05.2021).

6. Инструкция по охране труда для локомотивных бригад моторвагонного подвижного состава ОАО "РЖД" ИОТ РЖД - 4100612 - ЦДМВ - 129 - 2018. (С изменениями от 29.12.2020) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 20.05.2021).

Literature

1. Analysis of the state of labor conditions and safety in JSC "Russian Railways" for 2020. - Moscow: Department of Ecology, Labor Protection and Industrial Safety of JSC "Russian Railways", 2021. 72 p.
2. Kuznetsov K. B. Basics of electrical safety in electrical installations. – М.: fgbu DPO "Uchebno-metodicheskiy Tsentr po obrazovaniyu on railway transport", 2017. 495с.
3. Rules on labor protection in the operation of electrical installations (order of the Ministry of labor and social protection of the Russian Federation of December 15, 2020 No. 903Н) - [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.consultant.ru/> (accessed 20.05.2021).
4. Rules of work with personnel in organizations of the electric power industry of the Russian Federation (order of the Ministry of Energy of the Russian Federation order No. 796 of September 22, 2020) - [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.consultant.ru/> (accessed 20.05.2021).
5. Rules of technical operation of electrical installations of consumers (Order of the Ministry of Energy of the Russian Federation of 13.01.2003 N 6 (ed. of 13.09.2018) - [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.consultant.ru/> (accessed 20.05.2021).
6. Instructions on labor protection for locomotive crews of motor-car rolling stock of JSC "Russian Railways" IOT RZD-4100612-CDMV-129-2018. (As amended on 29.12.2020) - [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.consultant.ru/> (accessed 20.05.2021).