

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Кафедра «Техносферная безопасность»

Д. Н. Вишнякова

**РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ТРАВМАТИЗМА
НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Выпускная квалификационная работа

Екатеринбург

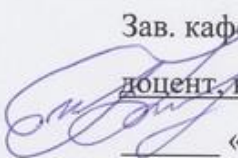
2019

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет управления процессами перевозок
Кафедра «Техносферная безопасность»
Направление подготовки «Техносферная безопасность»

Допускается к защите

Зав. кафедрой


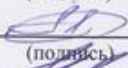


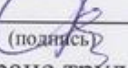

 доцент, к.биол.н. Гаврилин И.И.

« 20 » июня 20 19 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: Разработка мероприятий по снижению травматизма на
предприятии
(пояснительная записка)

20.03.01.13.ВКР.ТБп-415.01.ПЗ
(шифр документа)

Разработал: студент	ТБп-415		14.06.2019	Вишнякова Д.Н.
(обучающийся)	(группа)	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Руководитель: д.биол.н., профессор			19.06.2019	Ильясов О.Р.
(должность, звание)		(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Консультанты: к.биол.н., доцент			05.06.2019	Лугаськова Н.В.
(должность, звание)		(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
доцент			10.06.2019	Коротков А.К.
(должность, звание)		(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Н. контролер: ст. преподаватель			14.06.2019	Сафронова Е.Б.
(должность, звание)		(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Рецензент: ведущий специалист по охране труда			20.06.19	Берсенева А.Л.
(должность, звание)		(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)

Екатеринбург

2019

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет управления процессами перевозок

Кафедра «Техносферная безопасность»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

доцент, к.б.н. Гаврилин И.И.

«20» июня 2019 г.

Задание

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Вишняковой Дарье Николаевне

(Фамилия, имя, отчество)

1. Тема проекта: Разработка мероприятий по снижению травматизма на предприятии

Утверждена приказом по университету от «22» апреля 2019г. №654-с/о «О темах дипломных проектов и руководителей дипломного проектирования»

2. Сроки сдачи студентом законченного проекта 21.06.2019

3. Исходные данные к проекту Нормативно-правовая база, справочная литература, материалы практики


4. Содержание расчётно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) Понятие производственного травматизма и его анализ, оценка риска произошедших событий, мероприятия по снижению уровня травматизма, влияние дистанции на окружающую среду по средством электромагнитного излучения, ущерб компании от несчастного случая.

5. Презентационные материал презентация Microsoft Office

6. Дата выдачи задания 11.03.2019

Руководитель 

(подпись)

Задание принял к исполнению студент 

(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание
1.	<i>Введение</i>	<i>9 апреля 2019г.</i>	<i>5 %</i>
2.	<i>Характеристика предприятия</i>	<i>16 апреля 2019 г.</i>	<i>10 %</i>
3.	<i>Понятие производственного травматизма на предприятии</i>	<i>23 апреля 2019 г.</i>	<i>10 %</i>
4.	<i>Анализ травматизма</i>	<i>7 мая 2019 г.</i>	<i>20%</i>
5.	<i>Оценка риска травматизма на основе анализа произошедших событий</i>	<i>21 мая 2019 г.</i>	<i>20%</i>
6.	<i>Мероприятия по предупреждению травматизма</i>	<i>28 мая 2019г.</i>	<i>10%</i>
7.	<i>Безопасность и экологичность проекта</i>	<i>11 июня 2019 г.</i>	<i>10%</i>
8.	<i>Экономическая оценка</i>	<i>11 июня 2019 г.</i>	<i>10%</i>
9.	<i>Оформление пояснительной записки</i>	<i>15 июня 2019 г.</i>	<i>5%</i>

Обучающийся _____

В.И.Р.

(подпись)

Руководитель _____

[Подпись]

(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой
доцент, к.биол.н. Гаврилин И.И.

«20» мая 2019 г.

Задание

на специальный раздел ВКР

Обучающийся Вишнякова Дарья Николаевна Группа ТБп-415

Безопасность и экологичность проекта

1. Тема ВКР: Разработка мероприятий по снижению травматизма на предприятии

Утверждена приказом по университету от «22» апреля 2019г. №654-со «О темах дипломных проектов и руководителях дипломного проектирования»

Выпускающая кафедра «Техносферная безопасность»

Руководитель ВКР Ильясов О.Р., профессор, д.биол.н.

2. Консультант раздела Лугаськова Н.В., доцент, к.биол.н.

Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

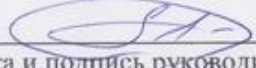
3. Исходные данные Нормативные документы, справочная литература

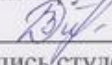
4. Срок сдачи студентом законченного раздела 11.06.2019

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Характеристика электромагнитного загрязнения окружающей среды на объектах Шартаишской дистанции электроснабжения Свердловской железной дороги.

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Характеристика электромагнитного загрязнения окружающей среды на объектах Шартаишской дистанции электроснабжения Свердловской железной дороги.

7. Дата выдачи задания 28.05.19 Консультант  (подпись)

Согласовано: 28.05.19  (дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 28.05.19  (дата и подпись студента-дипломника)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
доцент к.биол.н. Гаврилин И.И.

«20» мая 2019 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Вишнякова Дарья Николаевна Группа ТБп-415
Экономическая оценка

1. Тема ВКР Разработка мероприятий по снижению травматизма на предприятии

Утверждена приказом по университету от «22» апреля 2019г. №654-со «О темах дипломных проектов и руководителях дипломного проектирования»

Выпускающая кафедра «Техносферная безопасность»

Руководитель ВКР Ильясов О.Р., профессор, д.биол.н.

2. Консультант раздела Коротков А.К., доцент

Кафедра, ведущая специальный раздел «Экономика транспорта»

3. Исходные данные Нормативные документы, Методика расчета ущерба компании от несчастных случаев на производстве, происшедших с работниками ОАО «РЖД»

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 11.06.2019

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Определение суммарного материального ущерба при несчастных случаях

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Определение суммарного материального ущерба при несчастных случаях

7. Дата выдачи задания 28.05.2019 Консультант Д.Коротков
(подпись)

Согласовано: 28.05.2019 [Подпись]
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 28.05.2019 [Подпись]
(дата и подпись студента-дипломника)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»

ОТЗЫВ
руководителя о выпускной квалификационной работе

студента Вишняковой Дарьи Николаевны
группы ТБп – 415

Тема дипломной работы «Разработка мероприятий по снижению травматизма на предприятии»

Студент Вишнякова Дарья Николаевна при выполнении выпускной квалификационной работы проявил себя следующим образом:

1. Степень творчества. В выпускной квалификационной работе проявила творческие способности.
2. Степень самостоятельности. Проведены анализы травматизма и оценка риска травматизма в Трансэнерго – филиале ОАО РЖД, изучены методы расчета риска, расчеты сделаны студентом самостоятельно.
3. Работоспособность, прилежание, ритмичность. При работе проявила высокую степень работоспособности и прилежание. Все части ВКР выполнены в соответствии с календарным планом. К выполнению работы подошла со всей ответственностью.
4. Возможность использования результатов выпускной квалификационной работы:
 - а) Возможно использование при разработке мероприятий по снижению травматизма Шарташской дистанции электроснабжения ЭЧ-12;
 - б) публикация.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа соответствует предъявляемым требованиям. Работа является результатом обучения студента в университете, и Вишнякова Д.Н. показала себя как грамотного инженера, способного решать любые инженерные проблемы, в том числе и в области охраны труда. Она выполнила анализ травматизма на Шарташской дистанции электроснабжения ЭЧ-12» и Трансэнерго, глубоко изучила вопрос причин травматизма, сделала соответствующие выводы и предложила рациональный способ по снижению травматизма на предприятии, что в свою очередь должно положительным образом повлиять на повышение качества работы и сохранение здоровья сотрудников организации. Выводы, полученные в результате выполненной работы, сформулированы грамотно и конструктивно корректно, что подтверждено расчетами. Вишнякова Д.Н. своевременно выполняла план работы, что позволило ей закончить ВКР в срок.

При успешной защите, выпускная квалификационная работа заслуживает оценки «отлично».

Ф.И.О. руководителя ВКР Ильясов Олег Рашитович

Место работы Кафедра «Техносферная безопасность» УрГУПС

Должность профессор

Ученое звание доктор биологических наук

Подпись _____



Дата 21 июня 2019

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

По теме «Разработка мероприятий по снижению травматизма на предприятии»

обучающегося Вишняковой Дарьи Николаевны ТБп-415

ВКР объемом 108 страниц, содержит таблиц 36, иллюстраций 31, источников 16.

ВКР посвящена актуальной теме, которая соответствует политике ОАО «РЖД» в области охраны труда.

Основные результаты ВКР В работе произведен анализ причин производственного травматизма на полигоне Свердловской железной дороги, а также в Трансэнерго – филиале ОАО «РЖД» по характеру травмы, по профессиям, по стажу работы. Предложены мероприятия по снижению уровня травматизма в структурных подразделениях Трансэнерго – филиале ОАО «РЖД».

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу ВКР, а также методы выполнения Оригинальность идеи заключается в том, что представлены предложения о внедрении лучших практик по разработке и реализации комплексных мер по снижению производственного травматизма и созданию безопасных условий труда. Основные методы исследования анализ, математический расчет и систематизация полученных сведений.

Практическая значимость ВКР состоит в возможном применении данных мероприятий на предприятии, что в перспективе окажет положительное влияние на показатели травматизма.

Анализ обоснованности выводов и расчетов Рассмотренные мероприятия по снижению травматизма на предприятии указывают на знание обучающимся данного вопроса, умение сделать вывод.

Качество оформления Содержание пояснительной записки соответствует заявленной теме. Пояснительная записка изложена грамотно, с соблюдением всех предъявляемых требований.

Недостатки ВКР Существенные недостатки в ВКР не выявлены, однако возникает вопрос о стоимости внедрения данных мероприятий.

Изложение позволяет считать, что работа выполнена автором с соблюдением требований и при соответствующей защите рекомендуемая оценка – отлично.

Рецензент: Берсенёва Александра Леонидовна – ведущий специалист по охране труда Шарташской дистанции электроснабжения ЭЧ-12

Дата 20.06.19

Подпись АВ





АНТИПЛАГИАТ
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

Уральский государственный
университет путей сообщения

Уральский
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ

«ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

ГАВРИЛИН И. И.

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Вишнякова Дарья Николаевна
Подразделение	ФУПП, кафедра "Техносферная безопасность", ТБп-415
Тип работы	Не указано
Название работы	ВКР Вишнякова Д.Н
Название файла	ВКР Вишнякова Д.Н.doc
Процент заимствования	16,74%
Процент цитирования	1,10%
Процент оригинальности	82,16%
Дата проверки	08:43:03 17 июня 2019г.
Модули поиска	Сводная коллекция ЭБС; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска перефразирований Интернет; Модуль поиска общепотребительных выражений; Модуль поиска "УрГУПС"; Кольцо вузов
Работу проверил	Попова Нина Павловна ФИО проверяющего
Дата подписи	<i>17 июня 2019г.</i> Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

РЕФЕРАТ





В данной выпускной квалификационной работе всего: 108 страниц, 31 рисунок, 36 таблиц, 25 формул, 16 использованных источников.

НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ, ОЦЕНКА РИСКА, ОХРАНА ТРУДА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ.

Цель выпускной квалификационной работы разработка мероприятий по снижению травматизма в структурных предприятиях Трансэнерго – филиала ОАО «РЖД».

Объектом данного исследования является причины производственного травматизма на полигоне Свердловской железной дороги, в Трансэнерго – филиале ОАО «РЖД», а также отдельно в Шарташской дистанции электроснабжения.

В выпускной квалификационной работе рассмотрено понятие производственного травматизма. Произведен анализ причин производственного травматизма и оценка риска травматизма. Предложены мероприятия по снижению уровня травматизма. Рассмотрено влияние дистанции на окружающую среду по средством электромагнитного излучения. Рассчитан ущерб компании от несчастного случая на производстве.

20.03.01.13.ВКР.ТБп-415.01.ПЗ										
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.		Вишнякова Д.Н.		14.06						
Провер.		Ильясов О.Р.		19.06						
Н. Контр.		Сафронова Е.Б.		14.06						
Утверд.		Гаврилин И.И.		20.06						
Разработка мероприятий по снижению травматизма на предприятии										
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Лит.</td> <td style="width: 10%;">Лист</td> <td style="width: 10%;">Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">108</td> </tr> </table>					Лит.	Лист	Листов		1	108
Лит.	Лист	Листов								
	1	108								
УрГУПС, кафедра «Техносферная безопасность»										

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика предприятия.....	7
2 Понятие производственного травматизма на предприятии.....	15
2.1 Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету	16
2.2 Порядок проведения расследования несчастных случаев на производстве	17
3 Анализ травматизма	21
3.1 Анализ производственного травматизма на полигоне Свердловской железнодорожной – филиала ОАО «РЖД»	21
3.2 Анализ причин производственного в Трансэнерго – филиале ОАО «РЖД»	26
3.3 Производственный травматизм в дистанции за 15 лет	33
3.4 Обстоятельства несчастного случая, произошедшего 28 марта 2018 года на тяговой подстанции Режик	35
3.5 Оценка влияния человеческого фактора на возникновение несчастного случая.....	37
4 Оценка риска травматизма на основе анализа произошедших событий ...	46
4.1 Оценка риска травматизма в Шарташской дистанции электроснабжения ЭЧ-12. Основные показатели травматизма	46
4.2 Оценка риска травматизма в Трансэнерго – филиале ОАО «РЖД». Ретроспективный анализ риска травматизма на предприятии за 5-летний период.....	60
5 Мероприятия по предупреждению производственного травматизма	83
6 Безопасность и экологичность проекта	88
6.1 Влияние электромагнитного поля тяговой сети на человека	93
6.2 Защита от электромагнитных излучений	96
7 Экономическая оценка.....	98

7.1 Оценка суммарного материального ущерба	98
7.2 Определение прямых потерь.....	100
7.3 Определение расходов на ликвидацию, локализацию последствий и расследование причин аварий, несчастных случаев на производстве	101
7.4 Определение социально-экономических потерь связанных с гибелью, травмированием работников.....	101
7.5 Определение потерь, связанных с косвенным ущербом.....	103
7.6 Определение потерь от выбытия трудовых ресурсов, а также потерь связанных с профессиональной подготовкой и переподготовкой вновь принимаемых работников на работу	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	105
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	107

ВВЕДЕНИЕ

Среди множества экстремальных событий наибольшее социально-экономическое значение имеют несчастные случаи на производстве, которые сопровождаются травмами различной тяжести, инвалидными и смертельными исходами.

Несчастный случай на производстве определяется как воздействие на работающего опасного производственного фактора при выполнении работающим трудовых обязанностей или заданий руководителя работ.

Несчастные случаи на производстве представляют собой не просто нуждающуюся в разрешении проблему безопасности труда, но являются так же хорошей возможностью изучения взаимодействия общества (и отдельного индивидуума) и технологической среды, ослабления или усиления их взаимосвязи в результате непредвиденных происшествий.

Для выработки оптимального решения проблемы предупреждения производственного травматизма необходимо понимание природы несчастных случаев на производстве. К сожалению, до сих пор такие несчастные случаи принято понимать, как «внезапное повреждение организма человека». Однако травмоопасность возникает не внезапно и не сразу, а развивается постепенно.

Коренные причины явления производственного травматизма можно считать не те причины, что напрямую приводят к травматизму (например, низкое качество оборудования, отсутствие защитных средств, отсутствие контроля, низкая квалификация персонала), а такие, что создают условия для их возникновения.

На сегодняшний день, не смотря на внедрение новых, более современных и безопасных для человека технологий, остается много отраслей, где травматизм являет собой значительную проблему.

Стратегия ОАО «РЖД» в области охраны труда направлена на обеспечение безопасных условий труда, снижение производственного травматизма, сохранение жизни и здоровья работников.

В соответствии со стратегической программой развития ОАО «РЖД» главной целью в обеспечении охраны труда является минимизация рисков возникновения несчастных случаев на производстве и ориентация подразделений ОАО «РЖД» на максимально безопасные технологические процессы и оборудование.

Основным направлением выпускной квалификационной работы является исследование причин и методов снижения травматизма в структурных подразделениях Трансэнерго – филиале ОАО «РЖД», разработка мероприятия по снижению травматизма в структурных подразделениях Трансэнерго – филиале ОАО «РЖД» с целью снижения уровня травматизма.

1 Характеристика предприятия

История предприятия началась в 70-х годах прошлого века с приказа начальника дороги № 91/Н от 04.10.1972 г.. На основании указания МПС №Г- 2489 от 30.08.1972 г. Шарташский энергоучасток был выделен из состава Свердловского участка энергоснабжения, в связи со значительным увеличением устройств тягового электроснабжения, вводом на участке Шарташ – Каменск-Уральский устройств контактной сети, новых тяговых подстанций, значительным усилением и реконструкцией существующих устройств электроснабжения и наружного освещения.

Почти одновременно, приказом начальника дороги № 133/Н от 19.12.1972 года из состава Свердловского энергоучастка был выделен Шарташский район электрических сетей.

Шарташский энергоучасток стал функционировать как новое предприятие Свердловского отделения дороги и службы электрификации и электроснабжения. Ему был присвоен телеграфный адрес ЭЧ-12.

Шарташский энергоучасток стал первым на дороге, где в качестве преобразовательных агрегатов на тяговых подстанциях были запроектированы и применены полупроводниковые преобразователи вместо ртутных – капризных в работе и вредных для здоровья обслуживающего персонала.

В 1978 году граница вновь организованного Шарташского энергоучастка значительно увеличилась: был электрифицирован и сдан в постоянную эксплуатацию первый восточный участок главного хода магистрали Северного «Транссиба»: Путевка – Богданович с веткой Баженово – Асбест.

Особенностью данного электрифицированного участка заключалась в том, что здесь впервые на Урале был реализован типовой проект по электрификации Южного варианта. Все основное силовое оборудование

тяговой подстанции было принято открытого типа: преобразовательные агрегаты типа ПВЭ-5 наружной установки с естественным охлаждением, комплектные распределительные устройства 10кВ и 3,3 кВ смонтированы в специальных металлических шкафах.

В 1977 году был построен и электрифицирован первый путь участка Решеты – Арамиль – Южного обхода Свердловского железнодорожного узла (РАМ). Это было вызвано значительным увеличением транзитного грузопотока, с переработкой которого Свердловский железнодорожный узел не справлялся.

В 1988 году был электрифицирован второй путь участка Решеты – Арамиль. Строительство Уральского РАМа было завершено, и Свердловский железнодорожный узел был разгружен от транзитного потока.

В этом же году был электрифицирован второй путь участка Каменск-Уральский – Богданович. В этих границах участок функционирует до настоящего времени.

В числе постоянно действующих полигонов по испытанию новой техники первое место в хозяйстве электроснабжения дистанции занимает тяговая подстанция станции Исток. Эта мощная современная тяговая подстанция имеет все применяемые на железнодорожных подстанциях уровни напряжений: 110, 35, 10 кВ переменного и 3,3 кВ постоянного тока.

В дистанции, с участием кандидата технических наук, старейшего электрификатора дороги Т. П. Третьяка, проведена большая работа по расчетам и практической реализации защиты контактной сети от токов короткого замыкания и ликвидации на дистанции «мертвых зон». В настоящее время при отступлении от нормальной схемы питания и секционирования незащищенных участков – «мертвых зон» – в дистанции нет.

Шарташская дистанция электроснабжения ЭЧ-12 обеспечивает техническое и хозяйственное обслуживание тяговых подстанций и контактной сети электрифицированных железных дорог, понижающих

трансформаторных подстанций, наружных электрических сетей, предназначенных для питания устройств СЦБ, линий продольного электроснабжения, электросетей наружного освещения, включая светильники и прожекторное освещение железнодорожных станций.

В настоящее время Шарташская дистанция электроснабжения – мощное производственное предприятие не только в хозяйстве Свердловского отделения дороги, службы электроснабжения дороги, но и в целом на сети дорог. В состав дистанции входят 8 районов контактной сети, 20 тяговых подстанций, 29 постов секционирования, 3 района электроснабжения, ремонтно-ревизионный участок и дистанционные мастерские. Эксплуатационная длина электрифицированных участков дистанции составляет 480,5 км, развернутая длина контактной подвески 1268,178 км.

Миссия предприятия заключается в обеспечении надежного и качественного снабжения электрической энергией электроподвижного состава, предприятий железнодорожного и социального транспорта.

Основными задачами дистанции являются:

1. обеспечение электрической энергией потребностей ОАО «РЖД»;
2. оказание услуг по передаче электрической энергии потребителям.

Дистанция в соответствии с возложенными на нее задачами осуществляет следующие функции:

1. обеспечивает и организует устойчивую работу системы электроснабжения, тяги и нетяговых потребителей, а так же безопасность движения поездов;
2. выполняет мероприятия по охране труда, промышленной и пожарной безопасности в пределах деятельности дистанции, защите окружающей среды;
3. организует и выполняет работы по текущему содержанию объектов электроэнергетической инфраструктуры;
4. осуществляет передачу электрической энергии прочим потребителям;

5. выполняет мероприятия по технологическому присоединению энергопринимающих устройств третьих лиц к электрическим сетям ОАО «РЖД» и объектов электросетевого хозяйства иных сетевых организаций;
6. осуществляет в соответствии с нормативными документами ОАО «РЖД» техническую эксплуатацию сооружений, установок, машин, механизмов, оборудования, технических и транспортных средств, а так же других устройств;
7. обеспечивает укомплектование и использование аварийно-восстановительного запаса дистанции в соответствии с установленными в ОАО «РЖД» нормативами;
8. участвует в работе по расследованию и учету несчастных случаев с гражданами, а так же по организации и проведению профилактической работы по предупреждению производственного травматизма;
9. участвует в расследовании случаев нарушения безопасности движения поездов, отказов в работе технических средств;
10. обеспечивает реализацию проектов, входящих в инвестиционную программу Филиала;
11. контролирует выполнение и участвует в приемке подрядных работ на объектах электроэнергетической инфраструктуры;
12. организует подготовку объектов электроэнергетической инфраструктуры дистанции к работе в зимних условиях;
13. организует и проводит работу по повышению квалификации профессиональной переподготовке работников дистанции;
14. организует изучение работниками дистанции нормативных актов Российской Федерации и ОАО «РЖД» в объеме, необходимом для исполнения должностных обязанностей, проводит в установленном порядке проверку знаний работников дистанции;
15. участвует (по решению дирекции и Филиала) в выставках, ярмарках, аукционах, конференциях, семинарах, симпозиумах;

16. проводит работу по сокращению уровня потерь на передачу электрической энергии;

17. обеспечивает современную подготовку и представление в Филиал необходимых материалов, а так же взаимодействие с органами исполнительной власти по вопросам тарифного регулирования услуг по передаче электрической энергии по электрическим сетям ОАО «РЖД»;

18. организует и выполняет работу по обеспечению безопасных условий труда, мобилизационной подготовке и гражданской обороне;

19. обеспечивает защиту информации, составляющей государственную и коммерческую тайну;

20. обеспечивает проведение работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну;

21. ведет делопроизводство и обеспечивает хранение документов в порядке, установленном ОАО «РЖД». [1]

Основной технологический процесс дистанции электроснабжения заключается в переработке электроэнергии, получаемой от системы внешнего электроснабжения, и передаче ее потребителям, участвующим в процессе перевозки. Надежность функционирования устройств электроснабжения обеспечивается проведением технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов. Этот процесс выполняется персоналом, обслуживающим соответствующие устройства при оперативном управлении, осуществляемом энергодиспетчером.

Общее функционирование дистанции электроснабжения и взаимная координация рассмотренных выше процессов обеспечиваются административным управлением в соответствии с техническими и экономическими требованиями, предъявляемыми к работе дистанции в целом. Административное управление заключается в приеме, хранении, переработке и передаче информации, а также в принятии решений на основе поступившей и хранящейся информации.

Таким образом, функционирование дистанции электроснабжения может быть сведено к четырем основным процессам: электроснабжение, производство планово-предупредительных ремонтов, оперативное и административное управление. Два первых относятся к технологическим процессам, два последних — к информационным. Структура управления дистанцией электроснабжения представлена на рисунке 1.

Структура управления дистанцией является многоуровневой и содержит четыре уровня управления.

Начальник ЭЧ несет ответственность за выполнение установленных финансовых и производственных заданий, а также за соблюдение действующего законодательства и указаний Управления электрификации и электроснабжения Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД».

Непосредственно начальнику дистанции электроснабжения подчиняются три заместителя, главный инженер и энергодиспетчерская группа. Каждый заместитель управляет, как правило, группой однородных подразделений и обеспечивает организацию эксплуатации устройств электроснабжения. Им непосредственно подчиняются начальники соответствующих подразделений: районов контактной сети, тяговых подстанций, районов электроснабжения, ремонтно-ревизионного участка, а также инженеры технического отдела, обеспечивающие техническое управление ЭЧ.

Главный инженер непосредственно занимается организацией капитального ремонта и строительства, а также обеспечивает выполнение требований техники безопасности при производстве работ всеми подразделениями ЭЧ. Главному инженеру подчиняются ведущий специалист по охране труда и старший инженер технического отдела.

Энергодиспетчерская группа, возглавляемая старшим энергодиспетчером (ЭЧЦ), осуществляет оперативное управление технологическими процессами электроснабжения и производством планово-

предупредительных ремонтов. Ей оперативно подчинены начальники всех подразделений ЭЧК, ЭЧЭ, ЭЧС, РРУ.

За инженерами техотдела закрепляют группы однородных подразделений, они также могут выполнять целевые функции. В состав техотдела входят инженеры по энергетике, тяговым подстанциям, контактной сети, безопасности движения, обучению, а также ведущий специалист по охране труда, специалист по охране труда. Ведущему специалисту по охране труда в вопросах охраны труда подчиняются все начальники подразделений и их персонал.



Рисунок 1 – Структура Шарташской дистанции электроснабжения

Опытный, сложившийся коллектив дистанции, состоящий из 311 человек, её мощные устройства электроснабжения надежно обеспечивают требуемый объем перевозок, бесперебойное электроснабжение устройств СЦБ и связи, напрямую контролирующих безопасность движения поездов.

Согласно карт специальной оценки условий труда с информацией о классе условий труда на конкретных рабочих местах были идентифицированы вредные производственные факторы. По результатам СОУТ признаны вредные условия труда по следующим факторами, профессиям и должностям (Таблица 1) [2]

Таблица 1 – Классы условий труда на конкретных рабочих местах

Производственный фактор	Класс условия труда	Наименование рабочего места (профессии, должности)
Шум	3.1	Водитель автомобиля
Общая вибрация	3.1	Водитель автомобиля
Тяжесть трудового процесса	3.1	Электромеханик Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередач Водитель автомобиля
	3.2	Электромонтер контактной сети Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередач

2 Понятие производственного травматизма на предприятии

Производственная травма представляет собой внезапное повреждение организма человека и потерю им трудоспособности, вызванные несчастным случаем на производстве.

Повторение несчастных случаев, связанных с производством, называется производственным травматизмом.

Несчастные случаи делятся:

– по количеству пострадавших:

- a) на одиночные (пострадал один человек);
- b) групповые (пострадало одновременно два и более человека);

– по тяжести:

- a) легкие (уколы, царапины, ссадины);
- b) тяжелые (переломы костей, сотрясение мозга);
- c) с летальным исходом (пострадавший умирает);

– в зависимости от обстоятельств:

- a) связанные с производством;
- b) не связанные с производством, но связанные с работой;
- c) несчастные случаи в быту.

Несчастные случаи, не связанные с производством, могут быть отнесены к несчастным случаям, связанным с работой или к несчастным случаям в быту.

Несчастный случай признается связанным с работой, если он произошел при выполнении каких-либо действий в интересах предприятия за его пределами (в пути на работу или с работы), при выполнении государственных или общественных обязанностей, при выполнении долга гражданина Российской Федерации по спасению человеческой жизни и т. п.

[3]

2.1 Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету

Расследованию и учету подлежат несчастные случаи, происшедшие с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя, при исполнении ими трудовых обязанностей или выполнении какой-либо работы по поручению работодателя (его представителя), а также при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах.

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат события, в результате которых пострадавшими были получены:

- телесные повреждения (травмы), в том числе нанесенные другим лицом; тепловой удар;
- ожог, обморожение;
- утопление;
- поражение электрическим током, молнией, излучением;
- укусы и другие телесные повреждения, нанесенные животными и насекомыми; повреждения вследствие взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных обстоятельств, иные повреждения здоровья, обусловленные воздействием внешних факторов, повлекшие за собой необходимость перевода пострадавших на другую работу, временную или стойкую утрату ими трудоспособности либо смерть пострадавших, если указанные события произошли:

в течение рабочего времени на территории работодателя либо в ином месте выполнения работы, в том числе во время установленных перерывов, а также в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства и одежды, выполнения других предусмотренных правилами внутреннего трудового распорядка действий перед началом и после

окончания работы, или при выполнении работы за пределами установленной для работника продолжительности рабочего времени, в выходные и нерабочие праздничные дни;

при следовании к месту выполнения работы или с работы на транспортном средстве, предоставленном работодателем (его представителем), либо на личном транспортном средстве в случае использования личного транспортного средства в производственных (служебных) целях по распоряжению работодателя (его представителя) или по соглашению сторон трудового договора;

при следовании к месту служебной командировки и обратно, во время служебных поездок на общественном или служебном транспорте, а также при следовании по распоряжению работодателя (его представителя) к месту выполнения работы (поручения) и обратно, в том числе пешком;

при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха;

при работе вахтовым методом во время междусменного отдыха, а также при нахождении на судне (воздушном, морском, речном) в свободное от вахты и судовых работ время;

при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах, в том числе действий, направленных на предотвращение катастрофы, аварии или несчастного случая [3].

2.2 Порядок проведения расследования несчастных случаев на производстве

Для расследования несчастного случая работодатель (его представитель) незамедлительно образует комиссию в составе не менее трех

человек. В состав комиссии включаются специалист по охране труда или лицо, назначенное ответственным за организацию работы по охране труда приказом (распоряжением) работодателя, представители работодателя, представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников, уполномоченный по охране труда. Комиссию возглавляет работодатель (его представитель).

При расследовании несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом в состав комиссии также включаются государственный инспектор труда, представители органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органа местного самоуправления (по согласованию), представитель территориального объединения организаций профсоюзов, а при расследовании указанных несчастных случаев с застрахованными - представители исполнительного органа страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя). Комиссию возглавляет, как правило, должностное лицо федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

Состав комиссии утверждается приказом (распоряжением) работодателя. Лица, на которых непосредственно возложено обеспечение соблюдения требований охраны труда на участке (объекте), где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включаются.

Несчастный случай, происшедший с лицом, направленным для выполнения работы к другому работодателю и участвовавшим в его производственной деятельности, расследуется комиссией, образованной работодателем, у которого произошел несчастный случай. В состав комиссии входит представитель работодателя, направившего это лицо. Неприбытие или несвоевременное прибытие указанного представителя не является

основанием для изменения сроков расследования [3].

Несчастный случай, происшедший с работником при выполнении работы по совместительству, расследуется и учитывается по месту работы по совместительству. В этом случае работодатель (его представитель), проводивший расследование, с письменного согласия работника может информировать о результатах расследования работодателя по месту основной работы пострадавшего.

Расследование несчастного случая, происшедшего в результате катастрофы, аварии или иного повреждения транспортного средства, проводится комиссией, образуемой и возглавляемой работодателем (его представителем), с обязательным использованием материалов расследования катастрофы, аварии или иного повреждения транспортного средства, проведенного соответствующим федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственный контроль (надзор) в установленной сфере деятельности, органами дознания, органами следствия и владельцем транспортного средства.

Каждый пострадавший, а также его законный представитель или иное доверенное лицо имеют право на личное участие в расследовании несчастного случая, происшедшего с пострадавшим.

В случае, когда законный представитель или иное доверенное лицо не участвует в расследовании (в случае смерти пострадавшего), работодатель (его представитель) либо председатель комиссии обязан по требованию законного представителя или иного доверенного лица ознакомить его с материалами расследования.

Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили легкие повреждения здоровья, проводится комиссией в течение трех дней. Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения

здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом проводится комиссией в течение 15 дней.

По каждому несчастному случаю, квалифицированному по результатам расследования как несчастный случай на производстве оформляется акт о несчастном случае на производстве по установленной форме в двух экземплярах, обладающих равной юридической силой.

В акте о несчастном случае на производстве должны быть подробно изложены обстоятельства и причины несчастного случая, а также указаны лица, допустившие нарушения требований охраны труда. После завершения расследования акт о несчастном случае на производстве подписывается всеми лицами, проводившими расследование, утверждается работодателем (его представителем) и заверяется печатью.

Работодатель (его представитель) в трехдневный срок после завершения расследования несчастного случая на производстве обязан выдать один экземпляр утвержденного им акта о несчастном случае на производстве пострадавшему (его законному представителю или иному доверенному лицу), а при несчастном случае на производстве со смертельным исходом - лицам, состоявшим на иждивении погибшего, либо лицам, состоявшим с ним в близком родстве или свойстве (их законному представителю или иному доверенному лицу), по их требованию. Второй экземпляр указанного акта вместе с материалами расследования хранится в течение 45 лет работодателем (его представителем), осуществляющим по решению комиссии учет данного несчастного случая на производстве [3].

Результаты расследования несчастного случая на производстве рассматриваются работодателем (его представителем) с участием выборного органа первичной профсоюзной организации для принятия мер, направленных на предупреждение несчастных случаев на производстве.[3]

3 Анализ травматизма

Производственный травматизм возникает вследствие недостатков в организации труда, пренебрежения правилами безопасности и отсутствия должного контроля за их выполнением.

Наиболее характерными причинами возникновения травматизма являются:

- отсутствие или проведенный в недостаточном объеме инструктаж работающего о правилах безопасности труда;
- нарушение технологического процесса;
- неисправности оборудования, приспособлений и инструмента или его несоответствие условиям выполняемых работ;
- отсутствие ограждений, предупреждающих или запрещающих надписей;
- несоответствие выполняемой работе или небрежное использование спецодежды;
- недостаточное освещение;
- низкий уровень технической культуры производства.

3.1 Анализ производственного травматизма на полигоне Свердловской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»

За 2018 год на железной дороге допущено 15 травматических случаев, в результате которых пострадали 19 человек, в том числе 1 человек травмирован смертельно и 8 работников получили тяжёлые травмы (Рисунок 2).[4]

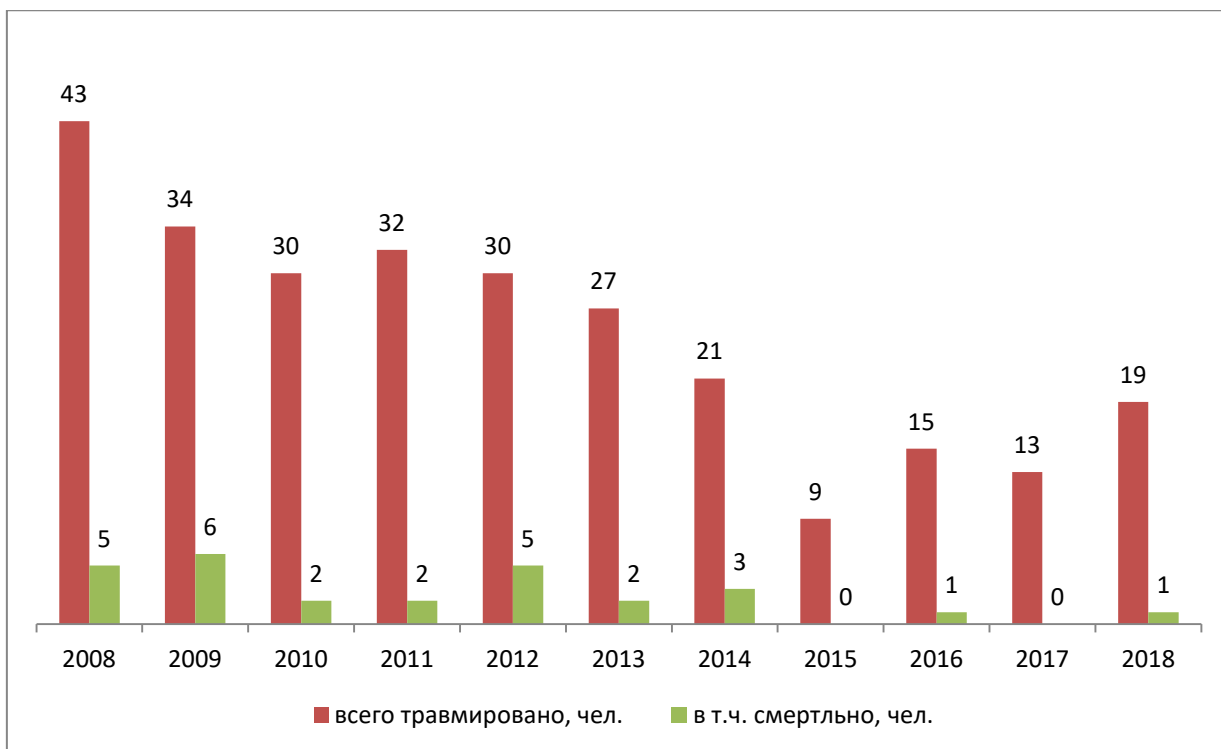


Рисунок 2 – Анализ случаев производственного травматизма с 2008 по 2018 гг. на Свердловской железной дороге

Относительно сетевого уровня железных дорог Свердловская железная дорога находится на 16 месте по числу травмированных работников в 2018 году.

Средний показатель по ОАО «РЖД» по травмированным работникам составил 10 человек (Рисунок 3).

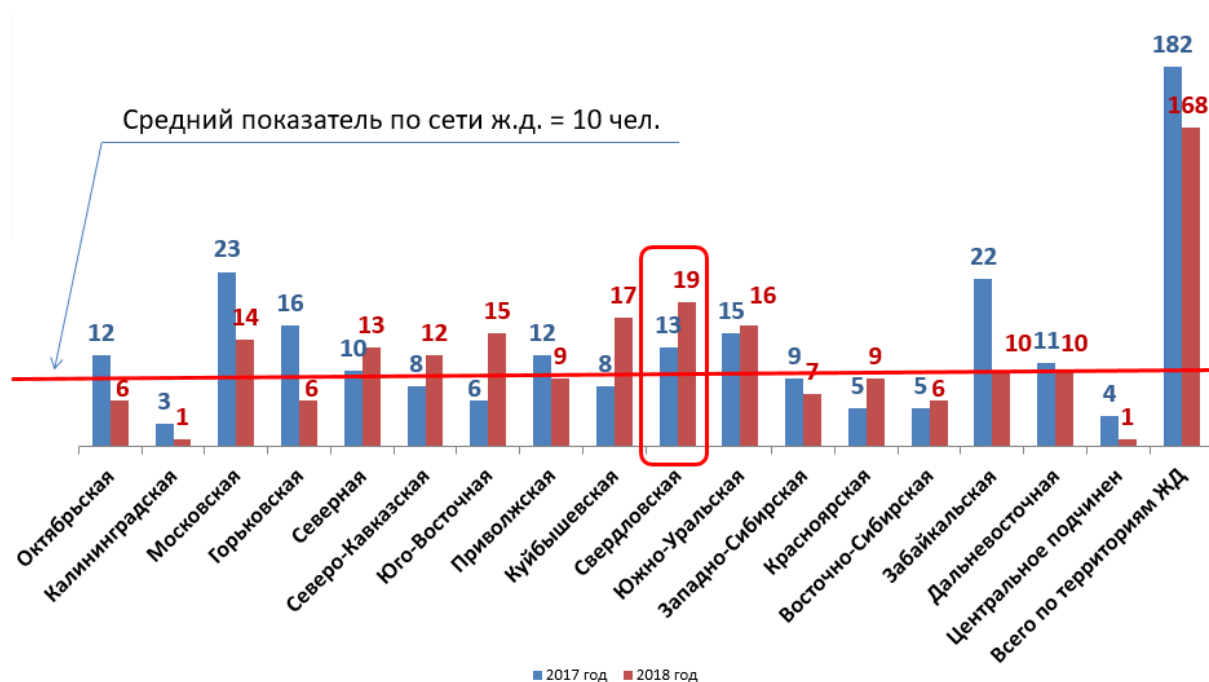


Рисунок 3 – Статистика производственного травматизма по сети железных дорог за период 2017-2018 гг.

Рост травматических случаев на Свердловской железной дороге за 12 месяцев 2018 года допущен:

- в хозяйстве электрификации и электроснабжения – с 0 до 1 случая (или на 100%);
- в Свердловской дирекции инфраструктуры – с 4 до 5 случаев (или на 25%), в т.ч.:
 - по хозяйству пути Свердловской дирекции инфраструктуры – с 4 до 5 случаев (или на 25%);
 - в Свердловской дирекции по ремонту пути – с 1 до 4 случаев (или на 75%);
 - в Екатеринбургской дирекции связи – с 0 до 1 случая (или на 100%);
 - в Свердловской дирекции по тепловодоснабжению – с 0 до 1 случая (или на 100%);
 - в Региональной дирекции железнодорожных вокзалов – с 0 до 1 случая (или на 100%);
 - в Свердловской дирекции по эксплуатации зданий и сооружений – с 0 до 1 случая (или на 100%).

Коэффициент травматизма по полигону железной дороги составил 0,26.

Коэффициент травматизма по структурным подразделениям в составе железной дороги (РЦКУ) составил 0,17.

Анализ факторов травмирования работников дирекций показал, что из 19 пострадавших, получивших травмы на производстве, 4 работника травмированы в результате несвойственного для хозяйства дирекции фактора травмирования: Екатеринбургский региональный центр связи, Свердловск-Пассажирская дистанция пути, Путевая машинная станция № 170.

Причины допущенных на производстве несчастных случаев за период с 2008 по 2018 гг.(Рисунок 4):

- неудовлетворительная организация и контроль за производством работ;
- нарушения технологического процесса;
- нарушения трудовой и производственной дисциплины;
- неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест;
- нарушения правил дорожного движения;
- недостатки в обучении безопасным приёмам труда;
- несовершенство технологического процесса.



Рисунок 4 – Причины допущенных на производстве несчастных случаев за период с 2008 по 2018 гг.:

Основное количество травмированных работников в 2018 году зафиксировано весной 10 пострадавших, в зимний сезон пострадало 5 работников, 3 работника получили травмы летом, 1 работник пострадал осенью.

Анализ по профессиям: самая травмоопасная профессия – бригадир, монтер пути – 9 пострадавших в 2018 году (4 пострадавших в 2017 году); электромонтер и электромеханик – 3 пострадавших в 2018 году (не допущено травм по этой профессии в 2017 году), помощник машиниста – 1 пострадавший (в 2017 году – 3 пострадавших), водитель автомобиля – 1 пострадавший (не допущено травм по этой профессии в 2017 году), составитель поездов – 1 пострадавший (в 2017 году – 1 пострадавший), прочие профессии – 4 пострадавших (не допущено травм по этой профессии в 2017 году).

Необходимо сделать заключение о том, что важнейшим фактором в травмировании является «Человеческий фактор». Так, например, не смотря на проводимую работу по исключению доступа в ячейки

разъединителей на тяговых подстанциях (применение блокировок, замков) после случая смертельного травматизма с электромонтером Пермской дистанции электроснабжения, произошедшим 5 мая 2016 г., в марте 2018 года с этими же причинами происходит случай травмирования со старшим электромехаником Шарташской дистанции электроснабжения, который без уведомления энергодиспетчера решил осмотреть ячейку быстродействующего выключателя на предмет выявления неисправности. В результате получена легкая травма (ожог кисти и коленного сустава).

3.2 Анализ причин производственного травматизма в Трансэнерго– филиале ОАО «РЖД»

В 2018 году в Трансэнерго травмировано 18 работников, в том числе 6 работников травмировано со смертельным исходом (в 2017 году – 27 работника, в том числе 9 работников травмированы смертельно). [5]

За пять лет (2014-2018 гг.) в Трансэнерго травмированы 120 работников, в том числе 33 работника травмировано со смертельным исходом (Рисунок 5).

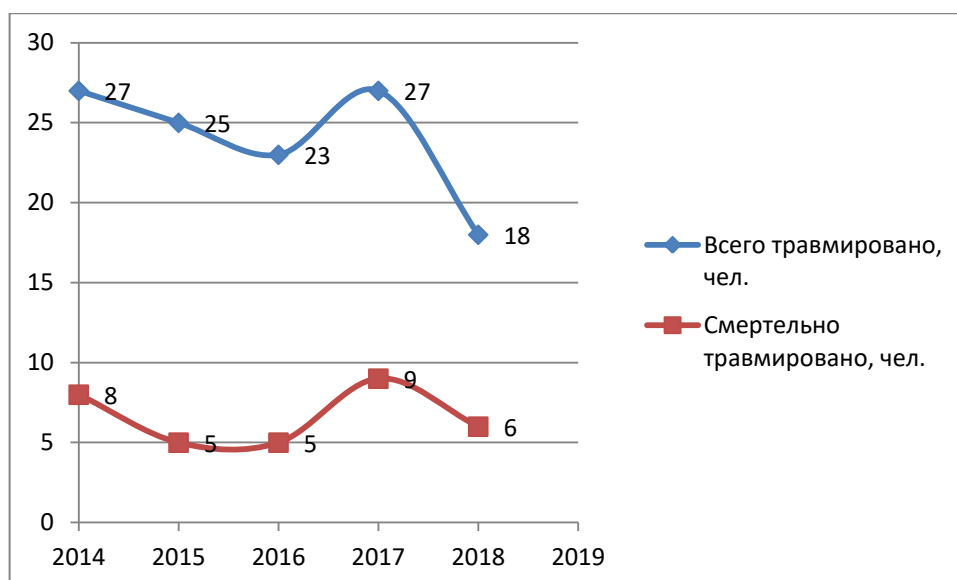


Рисунок 5 - Анализ производственного травматизма в Трансэнерго за период 2014-2018 гг.

Наибольшее количество пострадавших в Трансэнерго в 2018 году 8 человек (или 44 %) травмированы в результате поражения электрическим током (в 2017 году – 15 работников (или 56 %))(Рисунок 6).

Распределение числа пострадавших в Трансэнерго за период 2014 – 2018 гг. по характеру травмы представлен в таблице 2.

В 2018 году 44% от всех травмированных в Трансэнерго, составляют электромонтеры районов контактной сети (8 пострадавших) (Рисунок 7).

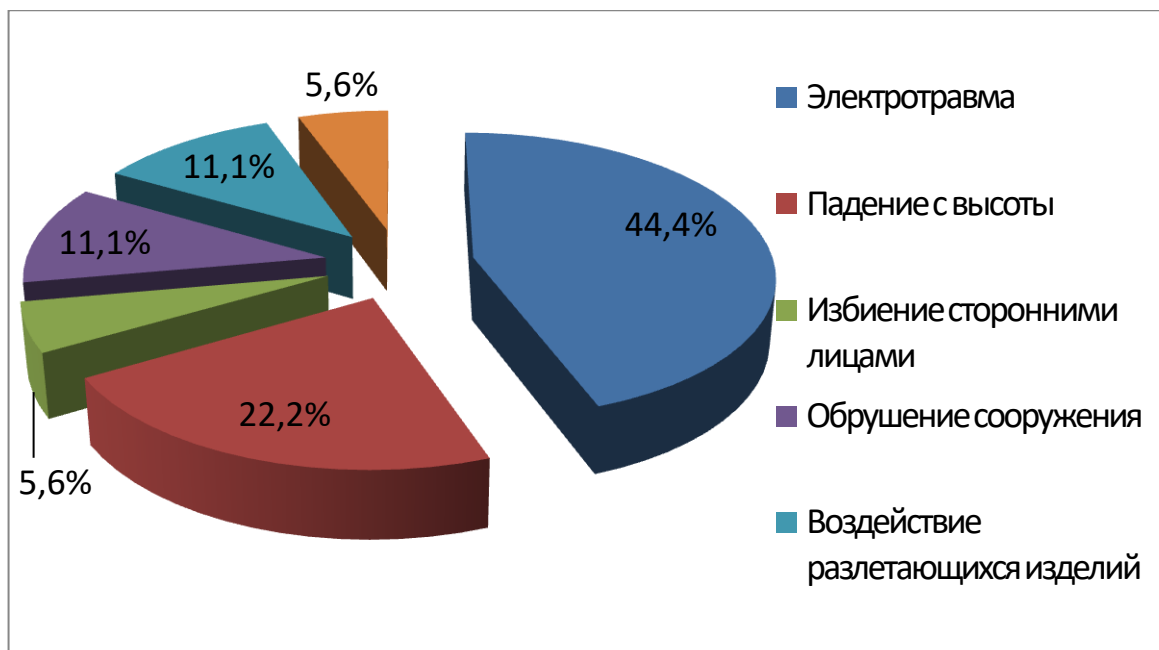


Рисунок 6 – Распределение пострадавших в Трансэнерго в 2018 году по характеру травмы.



Рисунок 7 – Распределение пострадавших в Трансэнерго в 2018 году по профессиям.

Таблица 2 – Распределение числа пострадавших в Трансэнерго за период 2014 – 2018 гг. по характеру травмы

Характер травмы	2014		2015		2016		2017		2018	
	Всего травмировано, чел.	В том числе смертельно, чел.	Всего травмировано, чел.	В том числе смертельно, чел.	Всего травмировано, чел.	В том числе смертельно, чел.	Всего травмировано, чел.	В том числе смертельно, чел.	Всего травмировано, чел.	В том числе смертельно, чел.
Электротравма	13	6	7	2	7	4	15	8	8	3
Падение с высоты	5		6		10		6		4	1
Воздействие разлетающихся изделий							2	1	2	
Придавливание грузом			2	1	1		1		1	
Падение в процессе передвижения							2			
Удар приспособлениями	3		3		2		1			
ДТП	3	1	3	2	3	1				
Наезд подвижного состава	1	1								
Термический ожог	1		1							
Огнестрельное ранение	1									
Работа на станке			1							
Работа с мотокосой, бензопилой			2							
Обрушение сооружения									2	2
Избиение сторонними лицами									1	
Итого:	27	8	25	5	23	5	27	9	18	6

Распределение пострадавших в Трансэнерго за период 2014 – 2018 гг. по профессиям представлено в таблице 3.

Наибольшее количество пострадавших в Трансэнерго в 2018 году 8 человек (или 44 %) относятся к возрастной категории от 20 до 30 лет (Рисунок 8)

Наибольшее количество пострадавших в Трансэнерго в 2018 году 8 человек (или 44%) имели стаж работы от 1 года до 5 лет (Рисунок 9)

Таблица 3 – Распределение пострадавших в Трансэнерго за период 2014 – 2018 гг. по профессиям

Профессия	2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	Всего пострадало, чел	В том числе со смертельным исходом	Всего пострадало, чел	В том числе со смертельным исходом	Всего пострадало, чел	В том числе со смертельным исходом	Всего пострадало, чел	В том числе со смертельным исходом	Всего пострадало, чел	В том числе со смертельным исходом
Электромонтер района контактной сети	12	4	14	2	12	3	14	2	8	2
Электромеханик района контактной сети			1		3		1	1	1	
Старший электромеханик района контактной сети										
Начальник района контактной сети			1	1	1					
Электромонтер тяговой подстанции	1				1	1	2		1	1
Электромеханик тяговой подстанции	2		1				2			
Старший электромеханик тяговой подстанции									2	
Начальник тяговой подстанции	2	1							2	2
Электромонтер района электроснабжения	5	1	5		2	1	5	4	2	1
Электромеханик района электроснабжения	2				1					
Старший электромеханик района электроснабжения					1					
Электромеханик ремонтно-ревизионного участка			3	2					2	
Старший электромеханик ремонтно-ревизионного участка	1	1			1		1	1		
Начальник ремонтно ревизионного-участка	1	1								
Машинист автомотрисы							1	1		
Заместитель начальника дистанции							1			
Начальник ВИКС					1					
Водитель	1									
Итого:	27	8	25	5	23	5	27	9	18	6

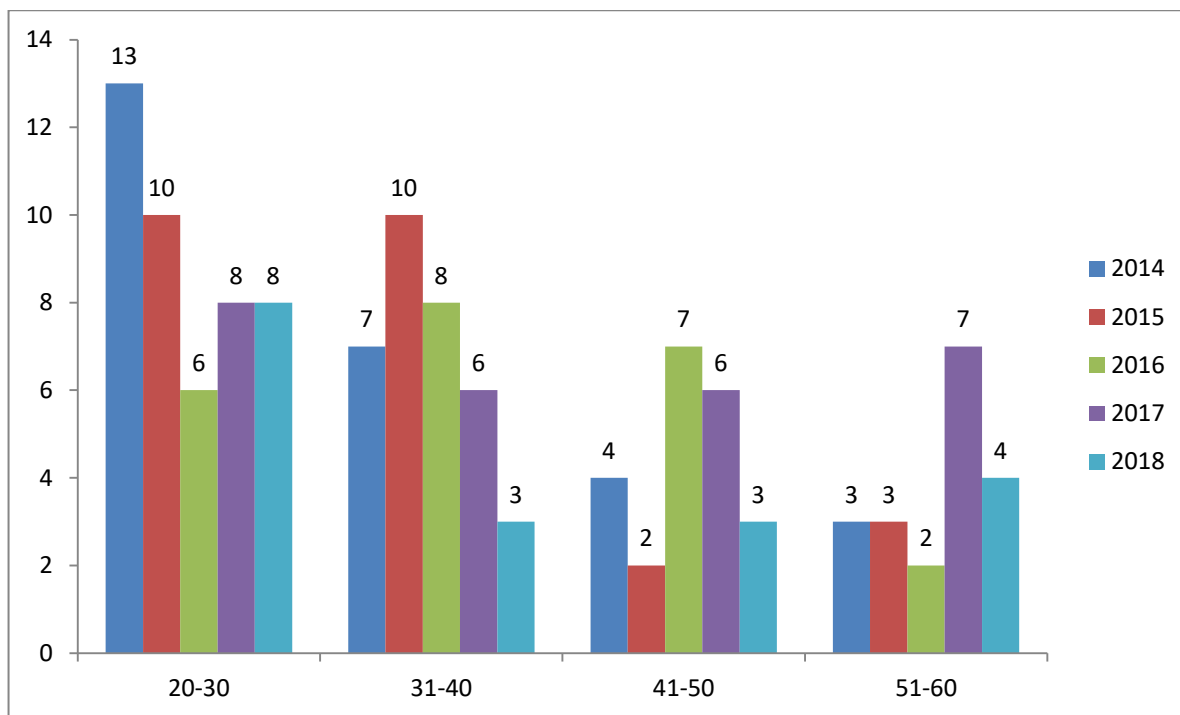


Рисунок 8 – Распределение пострадавших в Трансэнерго за период 2014 – 2018 гг. по возрастным категориям.

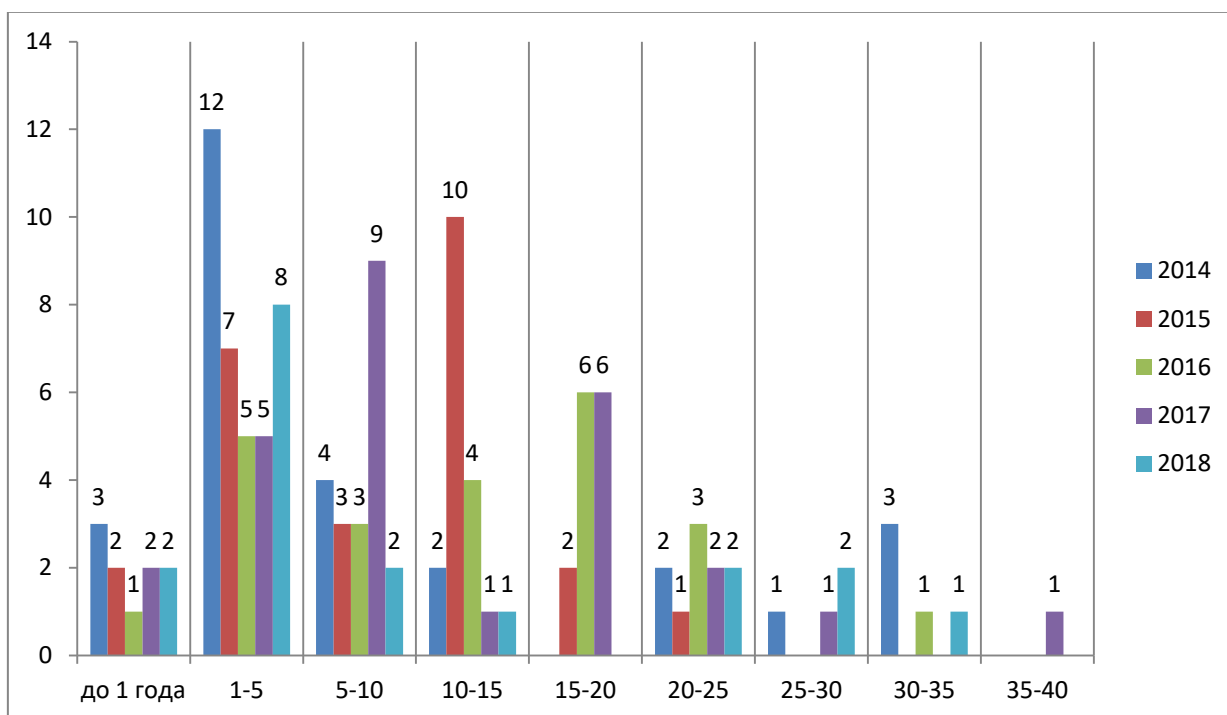


Рисунок 9 – Распределение пострадавших в Трансэнерго за период 2014 – 2018 гг. по стажу работы.

3.3 Производственный травматизм в дистанции за 15 лет (2003-2018 гг.)

За 15 лет (2003-2018 гг.) в Шарташской дистанции электроснабжения допущено 4 травматических случая, в том числе 1 со смертельным исходом. (Рисунок 10)[6]

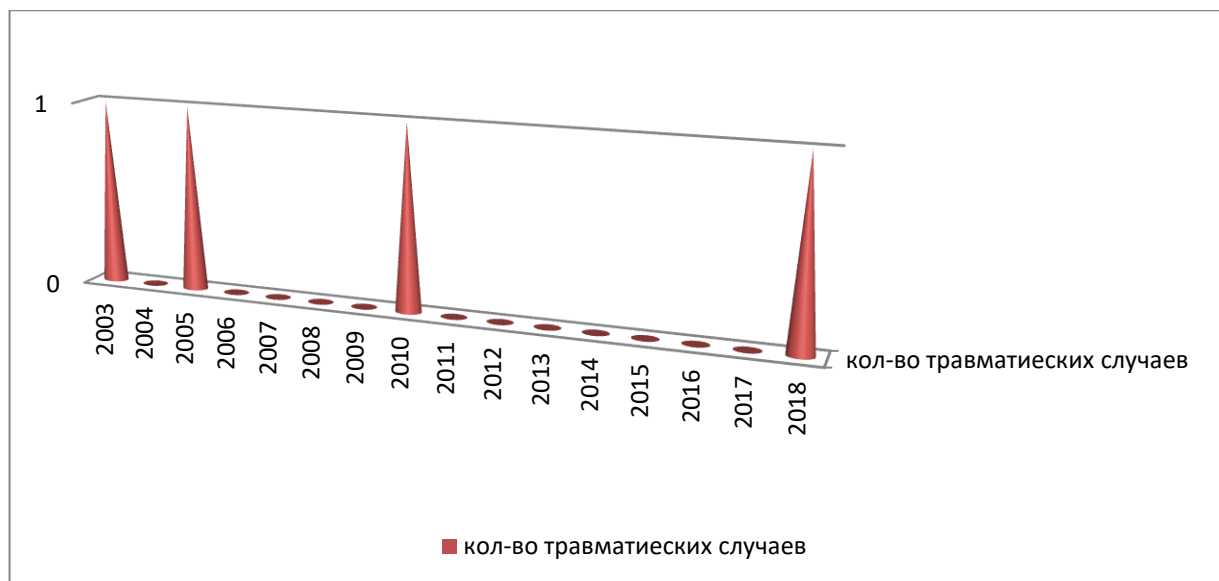


Рисунок 10 – Анализ производственного травматизма в дистанции за период 2003-2018 гг.

Наибольшее количество пострадавших в дистанции за период 2003-2018 гг. 2 человека (или 50%) имели стаж работы от 10 до 15 лет. (Рисунок 11)

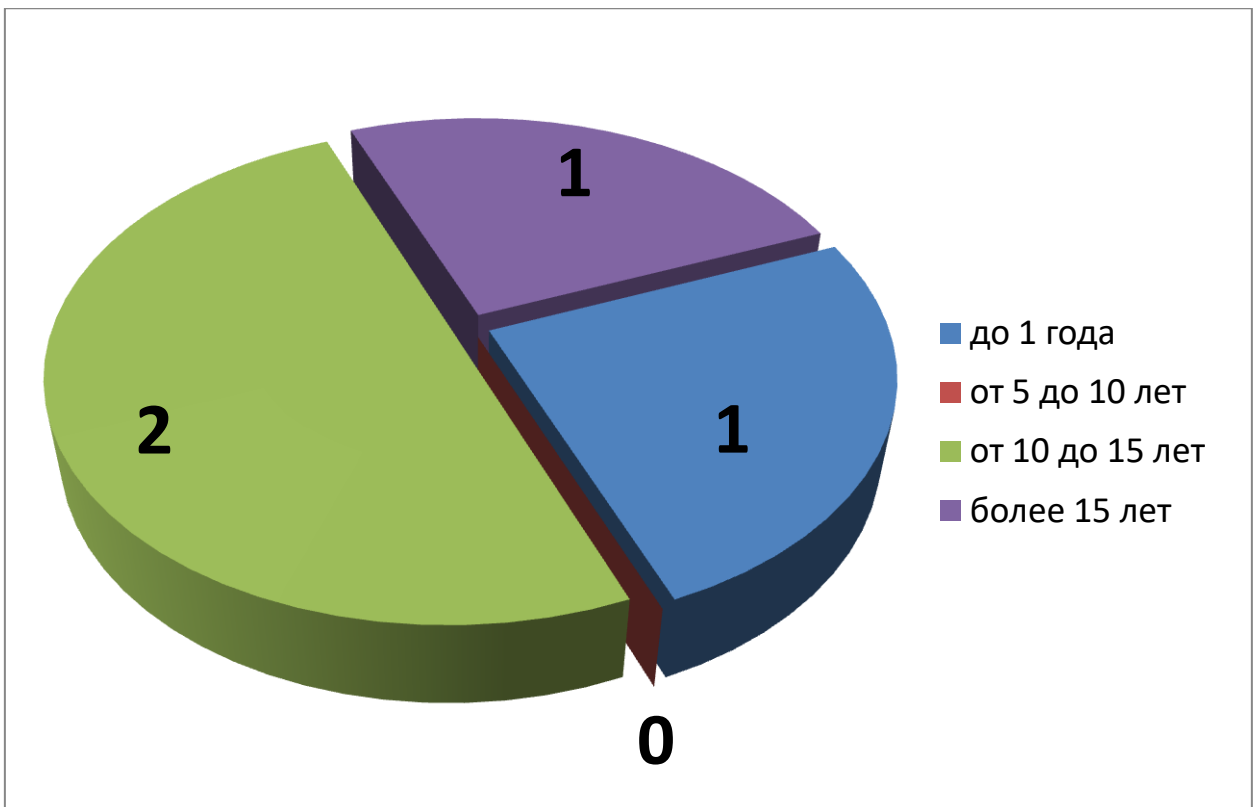


Рисунок 11 – Распределение числа пострадавших в дистанции за период 2003-2018 гг. по стажу работы

За 15 лет (2003-2018 гг.) 50% от всех травмированных в дистанции составляют электромонтеры районов контактной сети (2 пострадавших). (Рисунок 12)

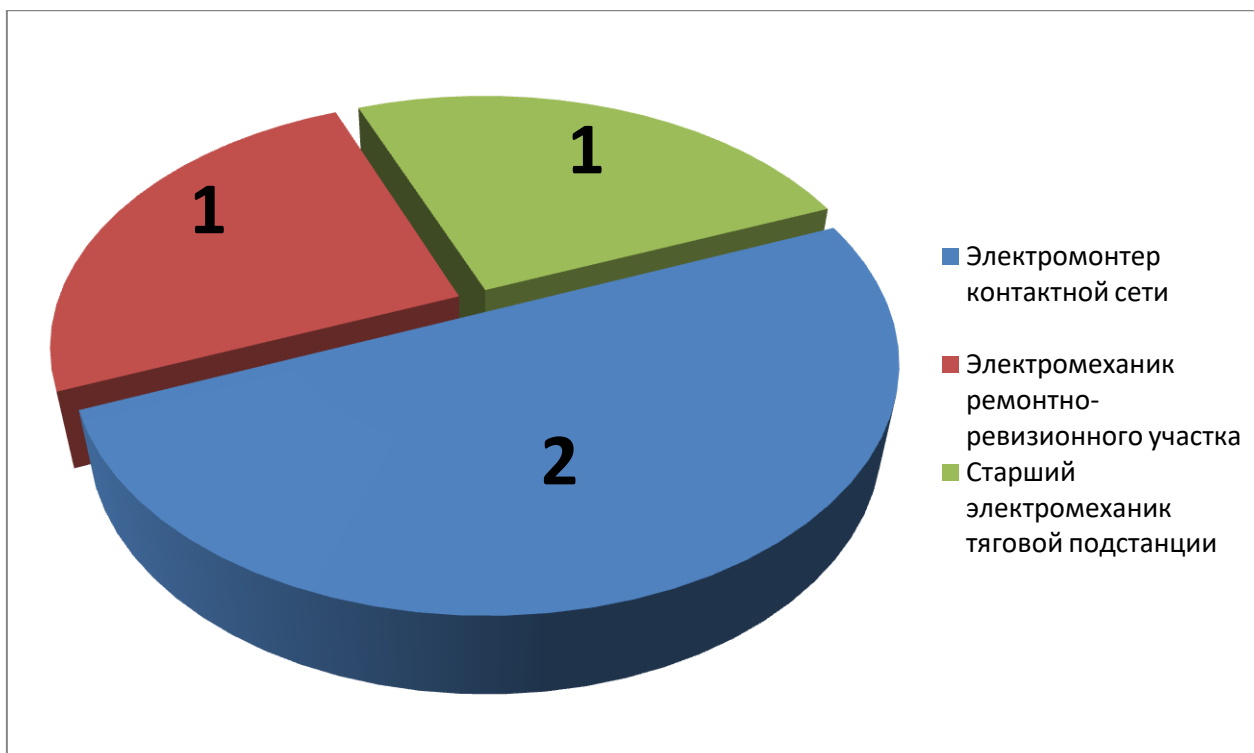


Рисунок 12 – Распределение пострадавших в дистанции по профессиям за период 2003-2018 гг.

3.4 Обстоятельства несчастного случая, произошедшего 28 марта 2018 года на тяговой подстанции станции Режик

28 марта 2018 года на тяговой подстанции Режик Шарташской дистанции электроснабжения допущен случай производственного травматизма со старшим электромехаником куста тяговых подстанций станции Асбест, станции Режик.

В 12 часов 05 минут местного времени на тяговой подстанции станции Режик (далее ЭЧЭ-240) произошло аварийное отключение распределительного устройства 3,3 кВ (далее РУ-3,3 кВ) от земляной защиты.

При осмотре ячеек РУ-3,3 кВ старший электромеханик ЭЧЭ-240/241 открыв низковольтный отсек ячейки быстродействующего автоматического

выключателя (далее БВ) выпрямителя В-1 увидела задымленность ячейки и почувствовала запах гари. Без уведомления и получения приказа от ЭЦЦ старший электромеханик ЭЧЭ-240/241 выкатила в ремонтное положение тележку масляного выключателя 10 кВ (далее МВ) В-1, сняла предохранители в цепи управления МВ В-1. В РУ-3,3 кВ в низковольтном отсеке ячейки БВ В-1 с использованием электромагнитной блокировки отключила АВ ДВ В-1 и включила заземляющие ножи разъединителя АВ ДВ В-1 (включение заземляющих ножей АВ ДВ В-1 возможно только при отключенном разъединителе АВ ДВ В-1). При помощи ключа Генодмана открыла высоковольтный отсек ячейки БВ В-1, сняла дополнительно установленный замок, установленный согласно разработанных мероприятий по случаю смертельного травмирования в ЭЧ-Пермь, произошедшему 5 мая 2016 г., открыла дверь высоковольтного отсека ячейки БВ В-1 и заглянув, увидела на полу осколок поврежденного опорного изолятора. О выявленном повреждении доложила ЭЦЦ.

При закрытии ячеек РУ-3,3 кВ самостоятельно приняла решение повторно осмотреть поврежденный изолятор с внутренней стороны высоковольтного отсека ячейки БВ В-1. Не убедившись в отключенном положении разъединителя АВ ДВ В-1 и включенном положении заземляющих ножей, находясь в зимнем костюме от термических рисков с использованием перчаток х/б, при осмотре поврежденного изолятора с помощью ручного фонаря, мизинцем правой руки коснулась «+» шины, проходящей от АВ к БВ В-1. При касании токоведущих частей получила удар электрическим током (путь протекания: мизинец правой руки – колено левой ноги, которая касалась заземленной части ячейки).

Согласно акта формы Н-1 «О несчастном случае на производстве» от 30 марта 2018 г. основной и единственной причиной электротравмы явилось нарушение старшим электромехаником требований Правил безопасности при эксплуатации тяговых подстанций и районов электроснабжения,

г., а именно:

- пункта 3.1.10. - при проведении единоличного осмотра проникла в ячейку БВ В-1;
- пункта 4.3.2.2. - не убедилась в видимом разрыве коммутационного аппарата;
- пункта 2.5.2 - в оперативный журнал не внесена запись о выполнении аварийных переключений в хронологическом порядке. [6]

3.5 Оценка влияния человеческого фактора на возникновение несчастного случая

Причиной значительной части несчастных случаев в подразделениях ОАО "РЖД" является влияние человеческого фактора. Поведением человека во многом определяется возникновение риска опасных ситуаций и несчастных случаев на производстве.

В целях принятия действенных мер по завершении расследования несчастного случая, организации профилактической работы в подразделениях ОАО "РЖД" разработана Методика оценки влияния человеческого фактора на возникновение случая травмы на производстве и определения доли ответственности причастных работников к этому событию.[7]

Целью Методики является оценка влияния человеческого фактора на возникновение случая травмирования на производстве и определение доли ответственности причастных работников к этому событию.

Методика предназначена для проведения анализа нарушений требований охраны труда, выявления опасных действий работников,

явившихся причинами возникновения случая травмирования, и определения доли ответственности причастных к этому событию работников.

Алгоритм оценки ответственности работников (Рисунок 13) основывается на:

- определении количества работников, причастных к возникновению несчастного случая;
- оценке тяжести нарушений требований охраны труда;
- оценке психологических и физиологических причин нарушений требований охраны труда;
- оценке ответственности работников, причастных к возникновению несчастного случая;
- оценке уровня ответственности работников, причастных к возникновению несчастного случая;
- результатах оценки влияния человеческого фактора на возникновение несчастного случая.

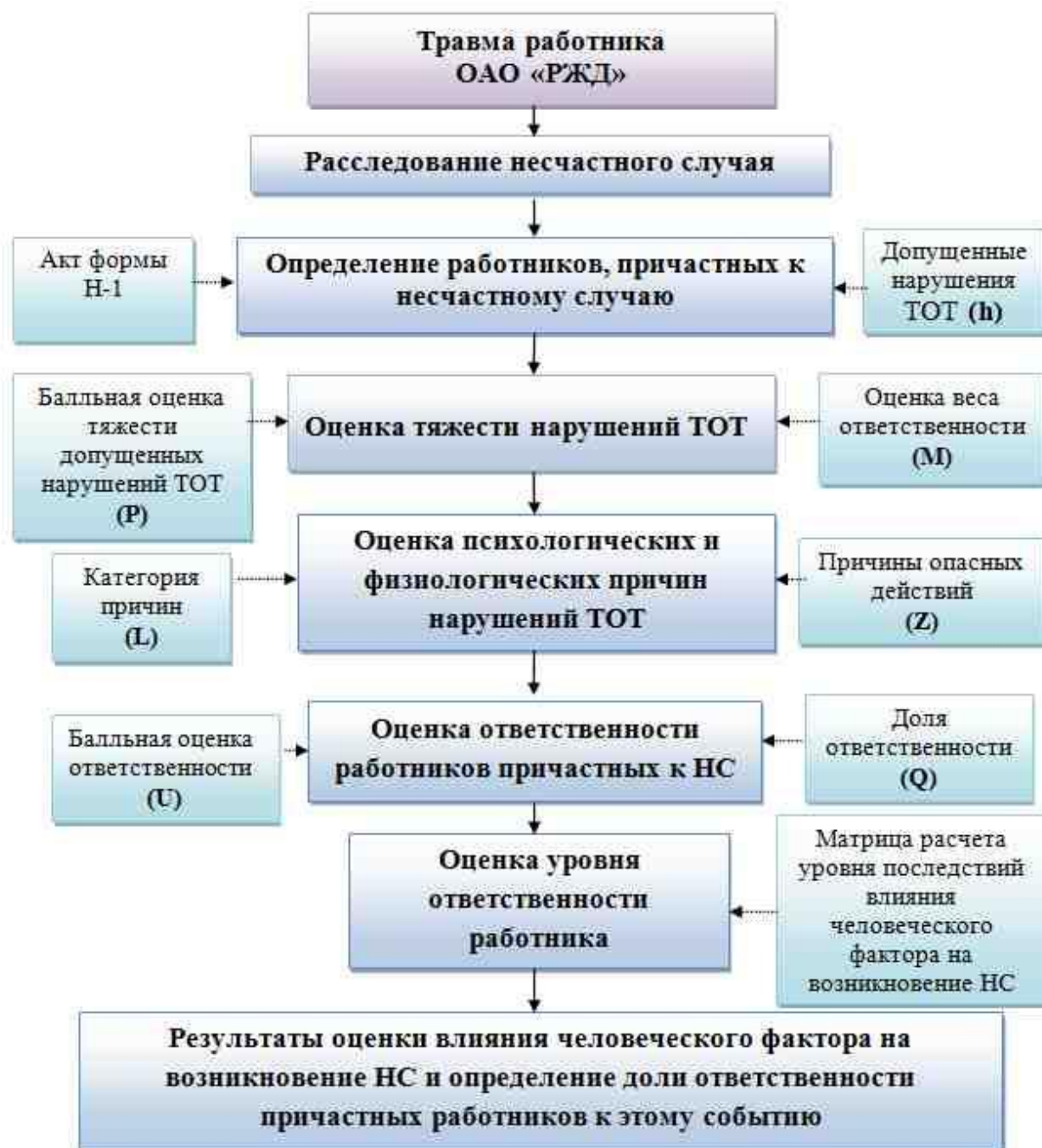


Рисунок 13 – Алгоритм оценки влияния человеческого фактора на возникновение НС и определения доли ответственности причастных работников к этому событию.

1.Определение работников, причастных к возникновению несчастного случая и выявление допущенных ими нарушений требований охраны труда. (Таблица 4)

Таблица 4 – Перечень работников Шарташской дистанции электроснабжения, причастных к возникновению НС и оценка тяжести допущенных ими нарушений ТОТ

Причастные лица	Профессия (должность)	Нарушение ТОТ (акт формы Н-1)	Наименование ТОТ	Оценка тяжести допущенных нарушений ТОТ (количество баллов из классификатора ТОТ, h)
Пострадавшая	Старший электромеханик куста тяговых подстанций ст. Асбест/ст.Режик	При проведении единоличного осмотра проникла в ячейку БВ В-1(пункт 3.1.10 Правил №1105р от 13.06.2017г.)	Соблюдение нормативных ТОТ, правил по охране труда при осуществлении любых видов деятельности, в том числе при эксплуатации объектов, машин, механизмов и другого оборудования.	100
		Не убедилась в видимом разрыве коммутационного аппарата (пункт 4.3.2.2. Правил №1105р от 13.06.2017г.)	Соблюдение нормативных ТОТ, правил по охране труда при осуществлении любых видов деятельности, в том числе при эксплуатации объектов, машин, механизмов и другого оборудования.	100
		В оперативный журнал не внесена запись о выполнении аварийных переключений в хронологическом порядке (пункт 2.5.2. Правил №1105р от 13.06.2017г.)	Соблюдение нормативных ТОТ, правил по охране труда при осуществлении любых видов деятельности, в том числе при эксплуатации объектов, машин, механизмов и другого оборудования.	100

2. Оценка тяжести нарушений требований охраны труда (Таблица 5)

Таблица 5 – Балльная оценка тяжести допущенных нарушений ТОТ, каждого работника, причастного к возникновению НС

Причастные лица	Профессия (должность)	Балльная оценка тяжести допущенных нарушений ТОТ, Р	Сумма баллов (С)
Пострадавшая	Старший электромеханик куста тяговых подстанций ст. Асбест/ст.Режик	300	300

где

$$P = 100 + 100 + 100 = 300.$$

3. Оценка веса ответственности работника, причастного к несчастному случаю. (Таблица 6)

Таблица 6 – Результаты оценки веса ответственности причастных работников

Профессия (должность)	Балльная оценка тяжести допущенных нарушений ТОТ, Р	Вес ответственности, М, %
Старший электромеханик куста тяговых подстанций ст. Асбест/ст.Режик	300	100

где

$$M = \frac{300}{300} \times 100 \equiv 100\%.$$

4.1. Оценка психологических и физиологических причин нарушений требований охраны труда.(Таблица 7)

Таблица 7 – Категории психологических и физиологических причин нарушений ТОТ

Профессия (должность)	Категория (буквенное обозначение)	Коэффициент психологической и физиологической ответственности, L
Старший электромеханик куста тяговых подстанций ст. Асбест/ст. Режик	М	50

где для старшего электромеханика куста тяговых подстанций ст. Асбест/ст. Режик определена категория М, так как нарушение ТОТ проявилось в нежелании соблюдать ТОТ, осознанном нарушении правил, инструкций и технологии выполнения работ.

4.2. Определение причин опасных действий работников. (Таблица 8, Таблица 9)

Таблица 8 – Группы непосредственных причин опасных действий работников

Профессия (должность)	Группа причин	Непосредственные причины	Организационные причины	Баллы (z)	Сумма Z
Старший электромеханик куста тяговых подстанций ст. Асбест/ст. Режик	Б. Не хочет	Безответственность	Отношение работника к работе.	100	100

Таблица 9 – Оценка психологических и физиологических причин нарушений ТОТ

Профессия (должность)	Коэффициент психологической и физиологической ответственности, L	Сумма Z
Старший электромеханик куста тяговых подстанций ст. Асбест/ст. Режим	50	100

4.3. Оценка ответственности работников, причастных к возникновению несчастного случая. (Таблица 10)

Таблица 10 - Результаты оценки ответственности работников, причастных к НС

Профессия (должность)	Балльная оценка ответственности, U	Доля ответственности, Q, %
2	3	4
Старший электромеханик куста тяговых подстанций ст. Асбест/ст. Режим	450	100

где

$$U = 300 + 50 + 100 = 450,$$

$$Q = \frac{450}{450} \times 100 = 100\%.$$

5. Оценка уровня ответственности работников, причастных к возникновению несчастного случая на производстве. Результатом оценки влияния человеческого фактора на возникновение НС является таблица ответственности, в которую занесены уровни ответственности всех работников, причастных к НС (таблица 11).

Таблица 11 - Таблица ответственности за нарушения ТОТ

Профессия (должность)	Балльная оценка тяжести допущенных нарушений ТОТ, Р	Вес ответствен- ности, М,%	Балльная оценка ответственности, U	Доля ответствен- ности, Q,%	Уровень		
					Ответствен- ности	Тяжести последствий возникновения НС	Последствий влияния человеческого фактора
Старший электромеханик куста тяговых подстанций ст. Асбест/ст. Режик	300	100	450	100	Высокий	Незначительный	Допустимый

4 Оценка риска травматизма на основе анализа произошедших событий

4.1 Оценка риска травматизма в Шарташской дистанции электроснабжения ЭЧ-12. Основные показатели травматизма

Для оценки уровня производственного травматизма используют ряд показателей[8]: коэффициент частоты травматизма $K_{\text{ч}}$ (формула 1,2), коэффициент тяжести травматизма $K_{\text{т}}$, коэффициент частоты несчастных случаев со смертельным исходом $K_{\text{см}}$ и коэффициент потерь $K_{\text{п}}$ (Формула 3, 4):

$$K_{\text{ч}} = n * 100 / N, K_{\text{т}} = \sum D / n K_{\text{см}} = 100 n_{\text{см}} / N, K_{\text{п}} = K_{\text{ч}} * K_{\text{т}} \quad (1)$$

или

$$K_{\text{ч}} = n * 1000 / N, K_{\text{т}} = \sum D / n K_{\text{см}} = 1000 n_{\text{см}} / N, K_{\text{п}} = K_{\text{ч}} * K_{\text{т}}, \quad (2)$$

где $K_{\text{ч}}$ - коэффициент частоты (характеризует число несчастных случаев, приходящихся на 100 или 1000 работающих за определенный период времени);

n - количество несчастных случаев, произошедших в организации за рассматриваемый период;

N - среднесписочная численность работающих за тот же период времени, чел.

$K_{\text{т}}$ - коэффициент тяжести (характеризует среднюю длительность временной нетрудоспособности, приходящуюся на один несчастный случай, происшедший на производстве);

$\sum D$ - суммарное количество дней нетрудоспособности по всем травмированным за рассматриваемый период (обычно за год);

$K_{\text{см}}$ - коэффициент смертности (количество несчастных случаев со смертельным исходом, приходящихся на 100 или 1000 работающих);

$n_{см}$ - количество несчастных случаев со смертельным исходом за рассматриваемый период; $K_{П}$ - коэффициент потерь (отражает общее количество дней нетрудоспособности, приходящихся на 100 или 1000 человек):

$$K_{П} = 100 \sum D / N \quad (3)$$

или

$$K_{П} = 1000 \sum D / N. \quad (4)$$

Ключевым понятием является понятие риска травматизма (коэффициент частоты травматизма $K_{Ч}$), который равен:

$$R = n / N, \quad (5)$$

или в расчете на 100 или 1000 работников

$$R^* = 100 n / N \quad (6)$$

или

$$R^* = 1000 n / N, \quad (7)$$

где R - риск травматизма;

R^* - риск травматизма на 100 или 1000 работников (коэффициент частоты);

n - число случаев травматизма на предприятии;

N - численность персонала предприятия;

Расчет всегда проводится для конкретного временного периода (как правило, года) и для конкретной группы людей (для всего персонала предприятия, для лиц одного пола, возраста, профессии и т.д.).

4.1.1 Динамика травматизма

Построим динамику общего травматизма исследуемого предприятия по годам, представив данные в табличной и графической форме (Таблица 12, Рисунки 14).

Сделаем анализ тенденций, дадим краткосрочное прогнозирование риска травматизма (на 5 лет) по линиям тренда.

Расчет общего риска травматизма по годам:

$$R_i = n_i / N_i, \quad (8)$$

где R_i - общий риск травматизма за расчетный год (с 2009 по 2018 год) ($i = 1$);

n_i -общее число случаев травматизма за расчетный год;

N_i -численность персонала предприятия за расчетный год;

В расчете на 100 или 1000 работников:

$$R_i^* = 100 * n_i / N_i \quad (9)$$

или

$$R_i^* = 1000 * n_i / N_i. \quad (10)$$

Таблица 12 - Динамика травматизма

год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n_i	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
N_i	335	327	332	329	331	328	330	333	329	331
R_i	0	0,003058	0	0	0	0	0	0	0	0,003021
R_i^*	0	0,3058	0	0	0	0	0	0	0	0,3021

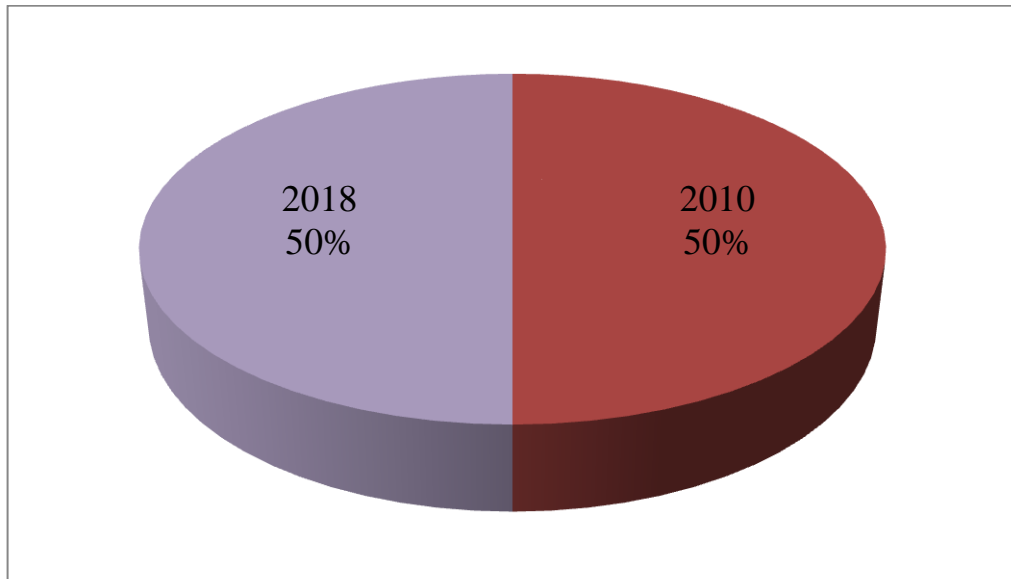


Рисунок 14 – Динамика травматизма за 10 лет в %

4.1.2 Среднемноголетний уровень риска

Среднемноголетний уровень риска для выявления в последующем статистических закономерностей.

$$R_{\text{Срмн}} = (\sum n_i / N_i) / m, \quad (11)$$

где $m = 10$ - число лет.

$$R_{\text{Срмн}} = \frac{0 + 0,003058 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,003021}{10} = 0,0006079$$

Определим этот показатель в расчете на 100 работающих:

$$R_{\text{Срмн}}^* = 100 (\sum n_i / N_i) / m. = 100 * 0,0006079 = 0,06079$$

4.1.3 Группы риска персонала по полу, стажу, возрасту и профессии

Выявим группы риска персонала по полу, стажу, возрасту и профессии. Первоначально определим численность групп на каждый год. Проанализируем риск травматизма по отдельным группам персонала за каждый год и представим результаты в таблицах 14 - 21. Кроме табличной, покажем графическое изображение распределения в рисунках 15 - 19. Для каждой группы рассчитаем так называемый средневзвешенный по персоналу риск для всех групп персонала.

Это является контрольной проверкой результата, т.к. по определению он (средневзвешенный риск) должен быть равен общему риску травматизма за исследуемый год.

Таблица 14 - Численность персонала предприятия по группам

Группа факторов	Кол-во работников по годам									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2015	2017	2018
Общее кол-во работников	335	327	332	329	331	328	330	333	329	331
По полу										
1. Мужчины	276	270	259	260	254	265	262	263	262	263
2. Женщины	59	57	73	69	77	63	68	70	67	68
По возрасту										
1. До 25 лет	68	72	72	75	73	75	77	74	76	78
2. 25-35 лет	98	88	77	87	82	85	82	79	88	89
3. 35-45 лет	77	70	74	73	74	72	79	77	72	71
4. 45 - 55 лет	54	61	69	59	66	64	63	73	66	65
5. Более 55 лет	38	36	40	35	36	32	29	30	27	28
По стажу										
1. До 5 лет	87	85	86	84	85	81	83	82	81	83
2. 5-10 лет	64	65	67	69	66	69	68	69	71	69
3. 10-15 лет	52	50	52	53	54	52	53	51	47	49
4. 15-20 лет	43	40	42	41	42	42	41	43	44	45
5. 20-25 лет	34	30	31	30	32	33	34	29	30	32
6. 25-30 лет	29	28	28	29	27	26	25	31	29	29
7. Свыше 30 лет	26	29	26	23	25	25	26	28	27	24

4.1.3.1 Распределение риска травматизма по половому признаку

$$N_{i\text{отн}} = N_i / N_{\Sigma} \text{ о. е.} \quad (12)$$

Таблица 15.1 - Распределение риска травматизма по половому признаку за 2010 год

Группы	n _i , случаев	N _i , человек	N _{iотн} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 100 ч-к
Мужской	1	270	0,826	0,003704	0,3704
Женский	0	57	0,174	0	0
Σ	1	327	1,0		

Таблица 15.2.

Распределение риска травматизма по половому признаку за 2018 год

Группы	n _i , случаев	N _i , человек	N _{iотн} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 100 ч-к
Мужской	0	263	0,795	0	0
Женский	1	68	0,205	0,0147	1,47
Σ	1	331	1,0		

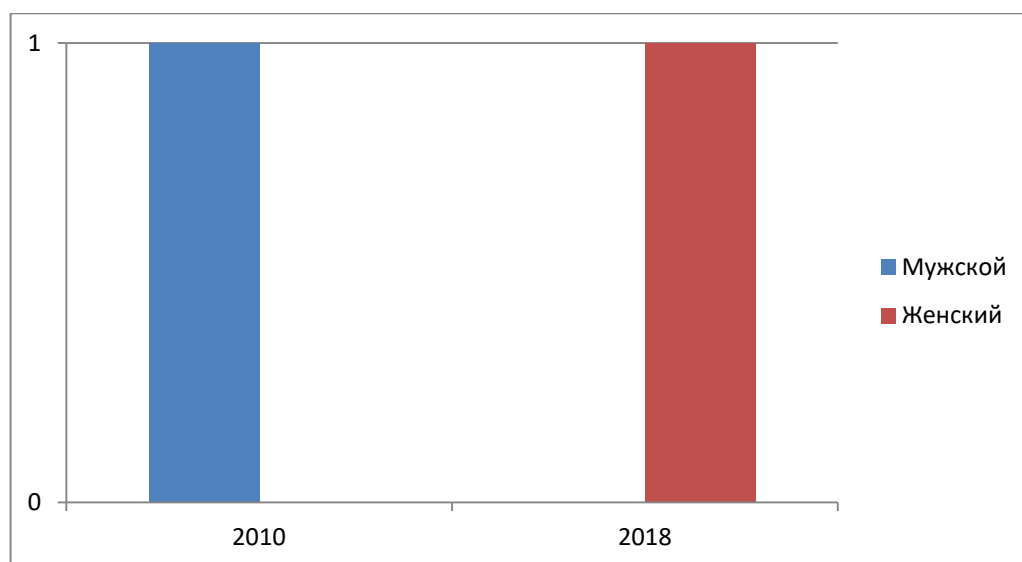


Рисунок 15 – Сводный график анализа риска травматизма за 10 лет по половому признаку

Средневзвешенный риск за каждый год десятилетнего периода равен:

$$R_{\text{СрВзв}} = \sum R_i * N_{i\text{Оmn}} \quad (13)$$

где R_i - риск в группе;

$N_{i\text{Оmn}}$ - Доля людей в группе по отношению ко всей численности персонала.

Таблица 16 - Средневзвешенный риск за каждый год десятилетнего периода на 100 человек

год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$R_{\text{СрВзв}}$	0	0,3056	0	0	0	0	0	0	0	0,3013

4.1.3.2 Распределение риска травматизма по стажу

Таблица 17.1 - Распределение риска травматизма по стажу за 2010 год

Группы	N _i , человек	n _i , случаев	N _{ЮТН} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 100 ч-к
До 5 лет	85	0	0,260	0	0
5-10 лет	65	0	0,199	0	0
10-15 лет	50	1	0,153	0,02	2
15-20 лет	40	0	0,122	0	0
20-25 лет	30	0	0,0917	0	0
25-30 лет	28	0	0,0856	0	0
Свыше 30 лет	29	0	0,0887	0	0
Σ	327	1	1	0,003058	0,3058

Таблица 17.2 - Распределение риска травматизма по стажу за 2018 год

Группы	N _i , человек	n _i , случаев	N _{ЮТН} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
До 5 лет	83	0	0,2507	0	0
5-10 лет	69	0	0,2085	0	0
10-15 лет	49	0	0,148	0	0
15-20 лет	45	0	0,136	0	0
20-25 лет	32	0	0,0967	0	0
25-30 лет	29	0	0,0876	0	0
Свыше 30 лет	24	1	0,0725	0,0417	4,17
Σ	331	1	1	0,003021	0,3021

Таблица 18 - Средневзвешенный риск за каждый год десятилетнего периода на 100 человек

год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
R _{СрВзв}	0	0,306	0	0	0	0	0	0	0	0,3023

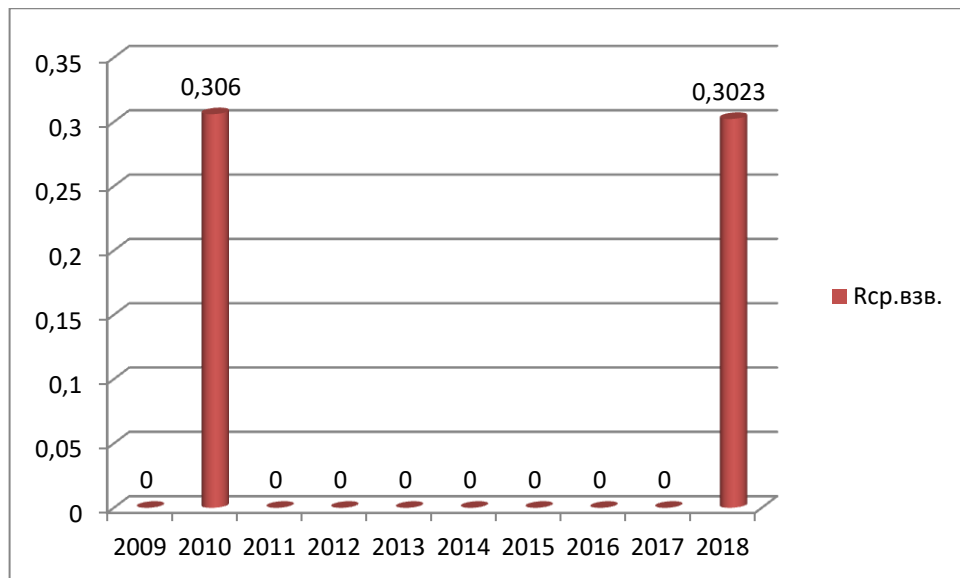


Рисунок 16 – Средневзвешенный риск по стажу

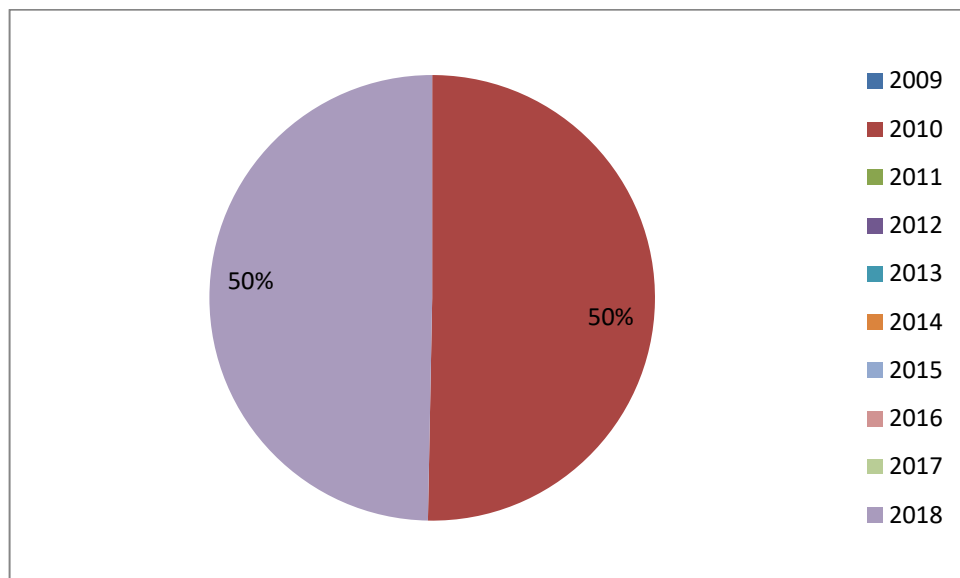


Рисунок 17 - Средневзвешенный риск по стажу в %

4.1.3.3 Распределение риска травматизма по возрасту

Таблица 19.1 - Распределение риска травматизма по возрасту за 2010 год

Группы персонала по возрасту	n _i , случаев	N _i , человек	N _i ЮТН, о. е.	R _i	
				о. е.	На 100 ч-к
До 25 лет	0	72	0,2202	0	0
25-35 лет	0	88	0,269	0	0
35-45 лет	1	70	0,214	0,0143	1,43
45-55 лет	0	61	0,186	0	0
Более 55 лет	0	36	0,11009	0	0
Σ	1	327	1	0,003058	0,3058

Таблица 19.2 - Распределение риска травматизма по возрасту за 2018 год

Группы персонала по возрасту	n _i , случаев	N _i , человек	N _i ЮТН, о. е.	R _i	
				о. е.	На 100 ч-к
До 25 лет	0	78	0,236	0	0
25-35 лет	0	89	0,269	0	0
35-45 лет	0	71	0,214	0	0
45-55 лет	0	65	0,196	0	0
Более 55 лет	1	28	0,0846	0,0357	3,57
Σ	1	331	1	0,003021	0,3021

Таблица 20 - Средневзвешенный риск за каждый год десятилетнего периода на 100 человек

год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
R _{СрВзв}	0	0,30602	0	0	0	0	0	0	0	0,30202

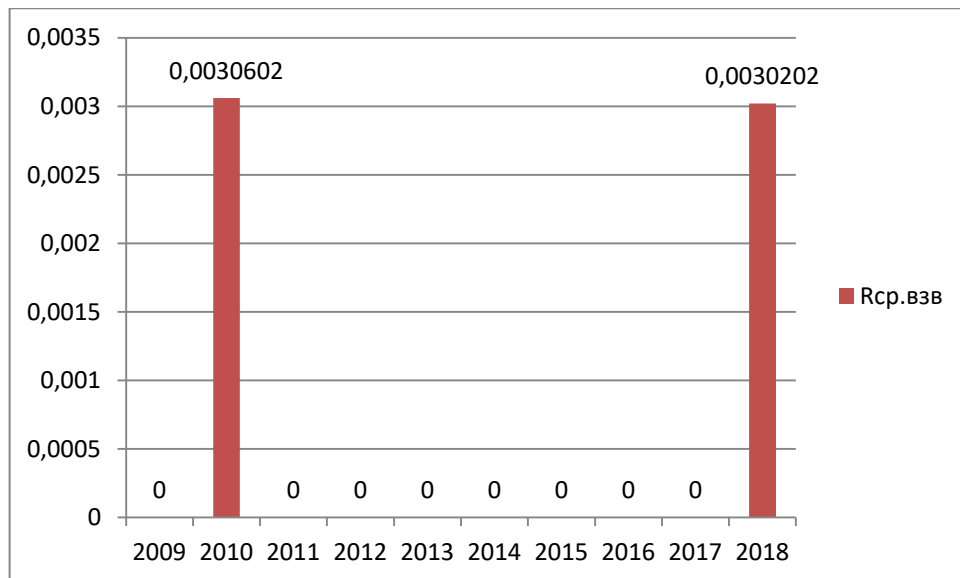


Рисунок 18 – Средневзвешенный риск по возрасту

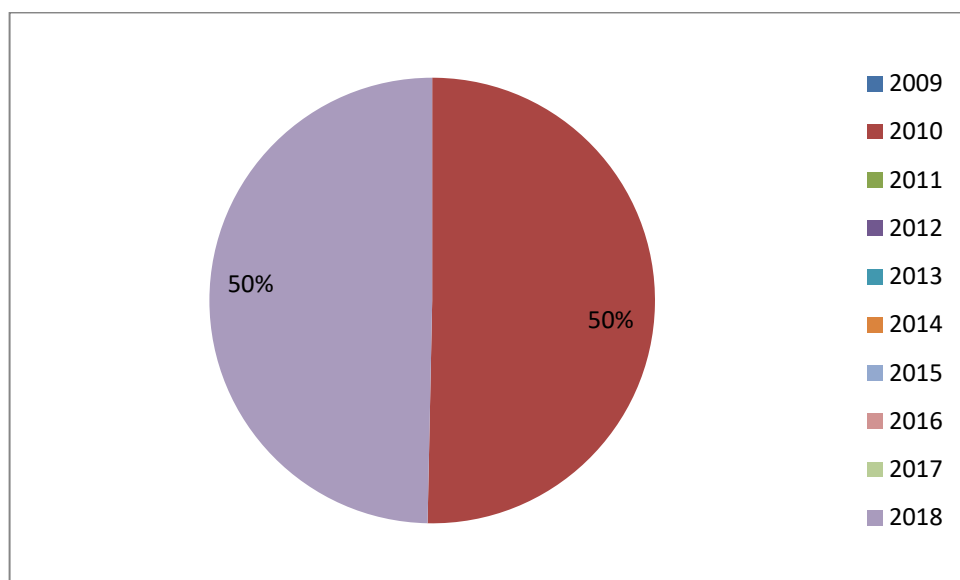


Рисунок 19 – Средневзвешенный риск по возрасту в %

4.1.3.4 Распределение риска травматизма по профессии

Таблица 21.1 - Распределение риска травматизма по профессии за 2010 год

Группы персонала по профессии	N _i , ч-к	n _i , сл-в	N _{Ютн} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 100 ч-к
Электромонтер контактной сети	59	1	0,1804	0,0169	1,69
Другие профессии	268	0	0,8196	0	0
Σ	327	1	1	0,003058	0,3058

Таблица 21.2 - Распределение риска травматизма по профессии за 2018 год

Группы персонала по профессии	N _i , ч-к	n _i , сл-в	N _{Ютн} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 100 ч-к
Старший электромеханик	30	1	0,09063	0,0333	3,33
Другие профессии	301	0	0,90936	0	0
Σ	331	1	1	0,003021	0,3021

4.1.3.5 Персонифицированный (индивидуальный) риск

Суммарный индивидуальный риск травматизма может быть рассчитан по выражению:

$$R_n = \sum R_m = R_{Проф} + R_{Стаж} + R_{Возр} + R_{Пол} \quad (13)$$

где m - группа (по профессии, стажу, полу, возрасту);

n - персона;

R_m - уровень риска для группы m ;

R_n - персонифицированный риск.

Таблица 22 - Индивидуальный риск травматизма

Должность пострадавшего	Стаж	Возраст	Пол	R _n
2010 год				
Электромонтер контактной сети	14 лет	36	Мужской	0,0549
2018 год				
Старший электромеханик	32 года	62	Женский	0,125

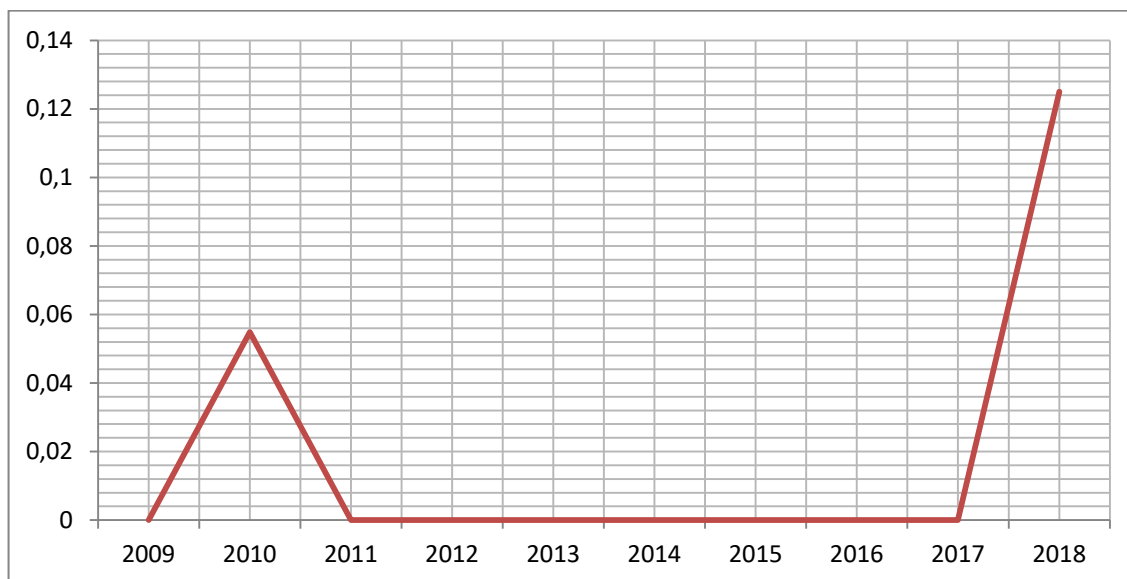


Рисунок 20 – Усредненные показатели индивидуального риска за десятилетний период и на пятилетний период вперед

Из-за малого количества работников и процента несчастных случаев, полученные результаты не показательны. Строить на их основе прогнозы нельзя даже исходя из предположения, что в перспективе картина травматизма останется неизменной. Для получения более наглядных результатов проведем расчет риска по всему "Трансэнерго" - филиалу ОАО "РЖД"

4.2 Оценка риска травматизма в Трансэнерго – филиале ОАО «РЖД». Ретроспективный анализ риска травматизма на предприятии за 5-летний период

4.2.1 Динамика травматизма(Таблицы 23-24, рисунки 21,22)

Таблица 23 - Динамика травматизма

год	2014	2015	2016	2017	2018
i	1	2	3	4	5
n _i	27	25	23	27	18
N _i	39147	37283	36057	35178	34278
R _i	0,000689	0,0006705	0,000638	0,000767	0,000525
R _i [*]	0,689	0,6705	0,638	0,767	0,525

Таблица 24 - Количество несчастных случаев, а также со смертельным исходом ОАО "РЖД" за период с 2014 по 2018 год

Год	2014	2015	2016	2017	2018	Итого по исходам:
Кол-во несчастных случаев с л/ ис.	12	12	11	10	6	51
С тяжелым исходом	7	8	7	8	6	36
Со смертельным исходом	8	5	5	9	6	33
Итого по годам:	27	25	23	27	18	120

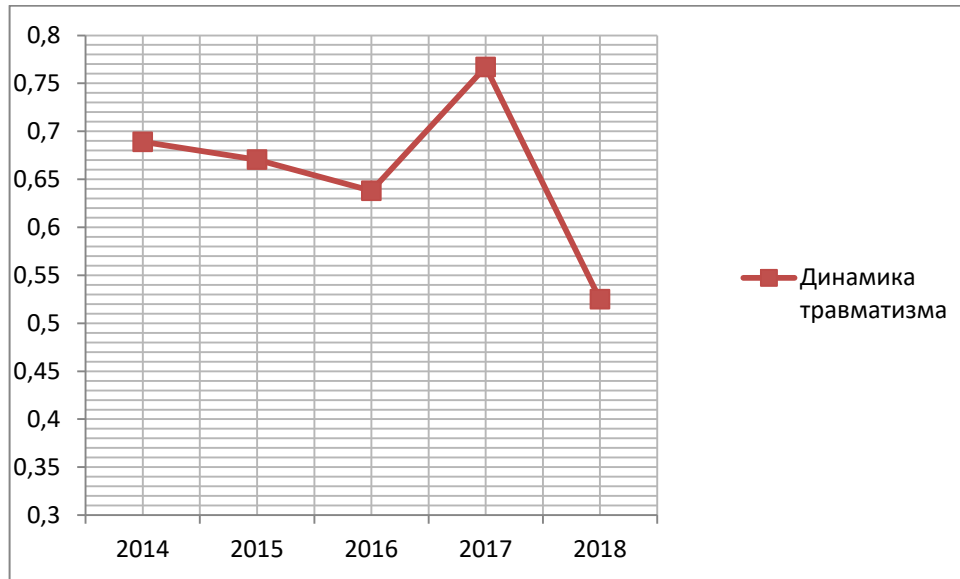


Рисунок 21 – Динамика травматизма за 5 лет

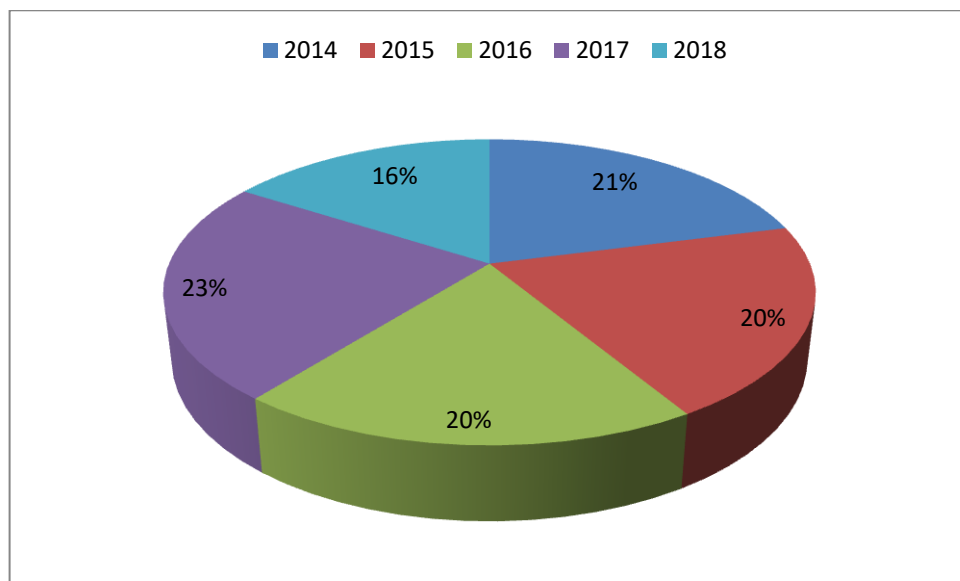


Рисунок 23 - Динамика травматизма за 5 лет в %

4.2.2 Среднегодовой уровень риска

$$R_{Срмн} = (\sum n_i / N_i) / t, \quad (14)$$

где $t = 5$ - число лет

$$R_{Срмн} = \frac{0,000689 + 0,0006705 + 0,000638 + 0,000767 + 0,000525}{5}$$

$$= 0,000658$$

Определим этот показатель в расчете на 1000 работающих:

$$R_{Срмн}^* = 1000 (\sum n_i / N_i) / m. = 1000 * 0,000658 = 0,658$$

4.2.3 Группы риска персонала по полу, стажу, возрасту и профессии

Таблица 25 - Численность персонала предприятия по группам

Группа факторов	Кол-во работников по годам				
	2014	2015	2016	2017	2018
Общее кол-во работников	39147	37283	36057	35178	34278
По полу					
1. Мужчины	27403	26098	25240	24625	23995
2. Женщины	11744	11185	10817	10553	10283
По возрасту					
1. До 25 лет	7047	6711	6492	6333	6170
2. 25-35 лет	9396	8948	8654	8443	8227
3. 35-45 лет	9003	8575	8293	8090	7884
4. 45 - 55 лет	8612	8202	7932	7739	7541
5. Более 55 лет	5089	4847	4686	4573	4456
По стажу					
1. До 5 лет	10570	10066	9735	9498	9255
2. 5-10 лет	9004	8575	8293	8091	7884
3. 10-15 лет	7438	7084	6851	6684	6513
4. 15-20 лет	5872	5592	5409	5277	5142
5. 20-25 лет	3132	2983	2885	2814	2742
6. 25-30 лет	1957	1865	1803	1759	1714
7. Свыше 30 лет	1174	1118	1081	1055	1028

4.2.3.1 Распределение риска травматизма по половому признаку

Таблица 26.1 - Распределение риска травматизма по половому признаку за 2014 год

Группы	n _i , случаев	N _i , человек	N _i О _{тн} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
Мужской	27	27403	0,701	0,000985	0,985
Женский	0	11744	0,299	0	0
Σ	27	39147	1,0		

Таблица 26.2 - Распределение риска травматизма по половому признаку за 2015 год

Группы	n _i , случаев	N _i , человек	N _i О _{тн} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
Мужской	25	26098	0,699	0,000958	0,958
Женский	0	11185	0,301	0	0
Σ	25	37283	1,0		

Таблица 26.3 - Распределение риска травматизма по половому признаку за 2016 год

Группы	n _i , случаев	N _i , человек	N _i О _{тн} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
Мужской	23	25240	0,702	0,000911	0,911
Женский	0	10817	0,298	0	0
Σ	23	36057	1,0		

Таблица 26.4 - Распределение риска травматизма по половому признаку за 2017 год

Группы	n _i , случаев	N _i , человек	N _i О _{тн} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
Мужской	27	24625	0,7	0,001096	1,0964
Женский	0	10553	0,3	0	0
Σ	27	35178	1,0		

Таблица 26.5 - Распределение риска травматизма по половому признаку за 2018 год

Группы	n _i , случаев	N _i , человек	N _i О _{тн} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
Мужской	17	23995	0,711	0,0007085	0,7085
Женский	1	10283	0,289	0,0000972	0,0972
Σ	18	34278	1,0		

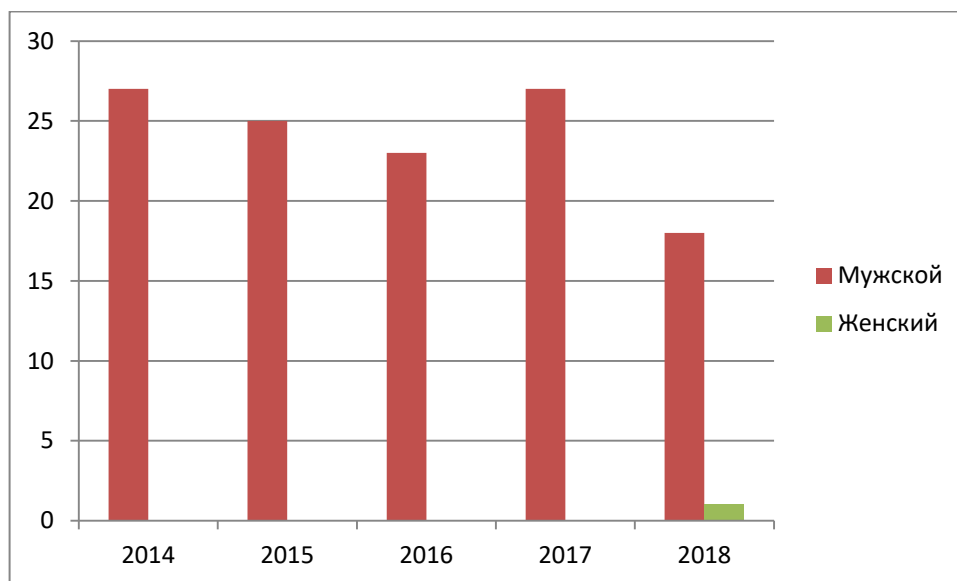


Рисунок 24 – Сводный график анализа риска травматизма за 5 лет по половому признаку

Таблица 27 - Средневзвешенный риск за каждый год пятилетнего периода на 1000 человек

год	2014	2015	2016	2017	2018
$R_{\text{СрВзв}}$	0, 6905	0, 669	0, 639	0, 767	0, 532

4.2.3.2 Распределение риска травматизма по стажу

Таблица 28.1 - Распределение риска травматизма по стажу за 2014 год

Группы	N_i , человек	n_i , случаев	$N_{i\text{отн}}$, о. е.	R_i	
				о. е.	На 1000 ч-к
До 5 лет	10570	15	0,270	0,00142	1,420
5-10 лет	9004	4	0,2301	0,000444	0,444
10-15 лет	7438	2	0,190	0,000269	0,269
15-20 лет	5872	0	0,149	0	0
20-25 лет	3132	2	0,0801	0,000639	0,639
25-30 лет	1957	1	0,0499	0,00051	0,510
Свыше 30 лет	1174	3	0,0299	0,00255	2,550
Σ	39147	27	1	0,000689	0,689

Таблица 28.2 - Распределение риска травматизма по стажу за 2015 год

Группы	N _i , человек	n _i , случаев	N _{יות} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
До 5 лет	10066	9	0,268	0,000894	0,894
5-10 лет	8575	3	0,230	0,000349	0,349
10-15 лет	7084	10	0,191	0,00141	1,410
15-20 лет	5592	2	0,149	0,000358	0,358
20-25 лет	2983	1	0,082	0,000335	0,335
25-30 лет	1865	0	0,050	0	0
Свыше 30 лет	1118	0	0,030	0	0
Σ	37283	25	1	0,0006705	1,6705

Таблица 28.3 - Распределение риска травматизма по стажу за 2016 год

Группы	N _i , человек	n _i , случаев	N _{יות} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
До 5 лет	9735	6	0,271	0,000616	1,616
5-10 лет	8293	3	0,227	0,000362	0,362
10-15 лет	6851	4	0,192	0,000584	0,548
15-20 лет	5409	6	0,150	0,001109	1,109
20-25 лет	2885	3	0,0799	0,001039	1,039
25-30 лет	1803	0	0,0501	0	0
Свыше 30 лет	1081	1	0,030	0,000925	0,925
Σ	36057	23	1	0,000638	0,638

Таблица 28.4 Распределение риска травматизма по стажу за 2017 год

Группы	N _i , человек	n _i , случаев	N _{יות} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
До 5 лет	9498	7	0,270	0,000737	0,737
5-10 лет	8091	9	0,2301	0,00111	1,110
10-15 лет	6684	1	0,1899	0,000149	0,149
15-20 лет	5277	6	0, 150	0,00114	1,140
20-25 лет	2814	2	0,080	0,0007107	0,7107
25-30 лет	1759	1	0,0498	0,000568	0,568
Свыше 30 лет	1055	1	0,0302	0,000948	0,948
Σ	35178	27	1	0,000767	0,767

Таблица 28.5 - Распределение риска травматизма по стажу за 2018 год

Группы	N _i , человек	n _i , случаев	N _{iотп} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
До 5 лет	9255	10	0,271	0,0010805	1,0805
5-10 лет	7884	2	0,228	0,000254	0,254
10-15 лет	6513	1	0,191	0,000153	0,153
15-20 лет	5142	0	0,148	0	0
20-25 лет	2742	2	0,081	0,000729	0,729
25-30 лет	1714	2	0,050	0,00117	1,170
Свыше 30 лет	1028	1	0,031	0,000973	0,973
Σ	34278	18	1	0,000525	0,525

Таблица 29 - Средневзвешенный риск за каждый год пятилетнего периода на 1000 человек

год	2014	2015	2016	2017	2018
R _{СрВзв}	0, 689	0, 669	0, 638	0, 765	0,528

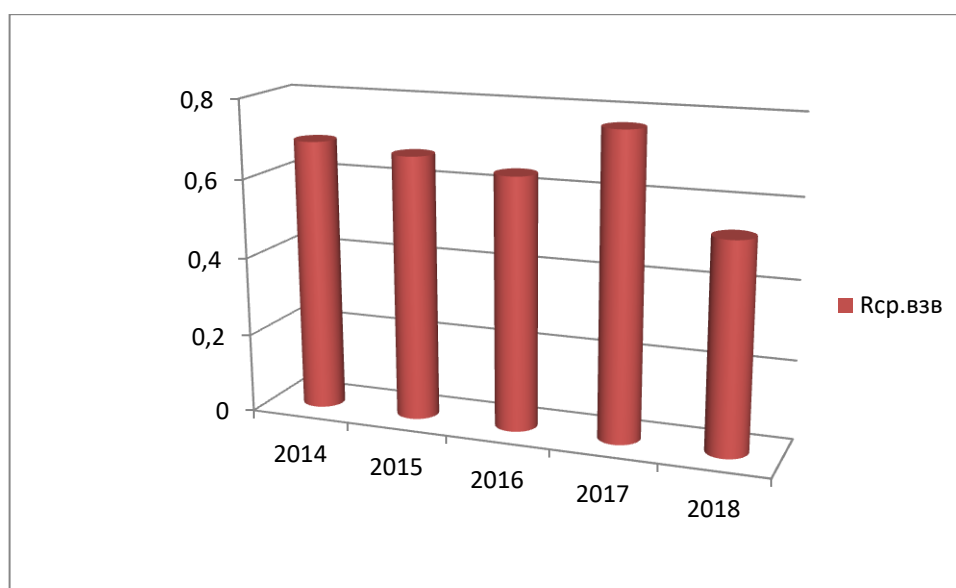


Рисунок 25 - Средневзвешенный риск по стажу

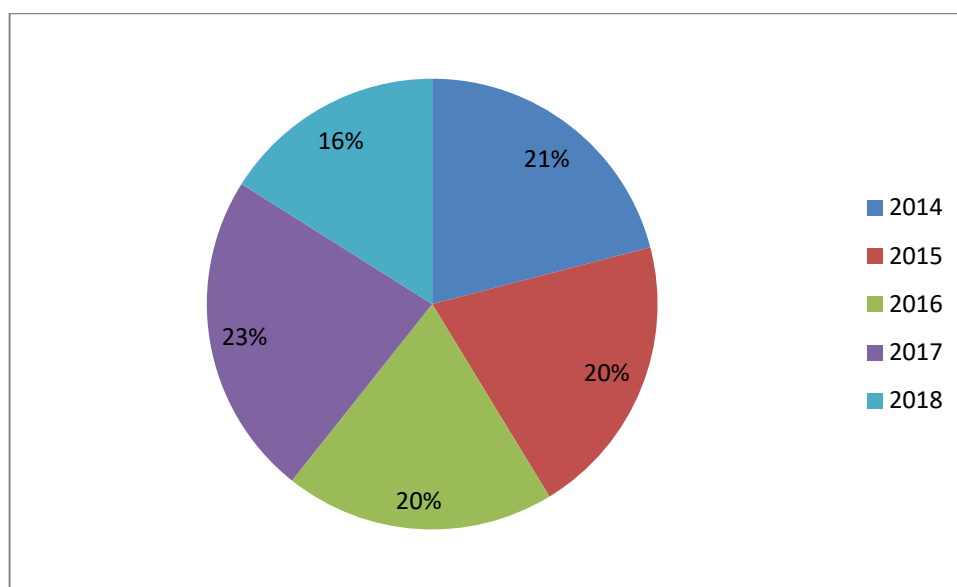


Рисунок 26 - Средневзвешенный риск по стажу в %

4.2.3.3 Распределение риска травматизма по возрасту

Таблица 30.1 - Распределение риска травматизма по возрасту за 2014 год

Группы персонала по возрасту	n _i , случаев	N _i , человек	N _{iОтп} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
До 25 лет	6	7047	0,181	0,000851	0,851
25-35 лет	11	9396	0,242	0,00117	1,17
35-45 лет	4	9003	0,229	0,000444	0,444
45-55 лет	4	8612	0,219	0,000464	0,464
Более 55 лет	2	5089	0,129	0,000393	0,393
Σ	27	39147	1	0,000689	0,689

Таблица 30.2 - Распределение риска травматизма по возрасту за 2015 год

Группы персонала по возрасту	n _i , случаев	N _i , человек	N _{iОтп} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
До 25 лет	3	6711	0,179	0,000447	0,447
25-35 лет	11	8948	0,241	0,00123	1,23
35-45 лет	7	8575	0,230	0,000816	0,816
45-55 лет	2	8202	0,222	0,000244	0,244
Более 55 лет	2	4847	0,128	0,000413	0,413
Σ	25	37283	1	0,0006705	0,6705

Таблица 30.3 - Распределение риска травматизма по возрасту за 2016 год

Группы персонала по возрасту	n _i , случаев	N _i , человек	N _{ЮТН} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
До 25 лет	3	6492	0,180	0,000462	0,462
25-35 лет	10	8654	0,237	0,00115	1,15
35-45 лет	6	8293	0,231	0,000723	0,723
45-55 лет	2	7932	0,221	0,000252	0,252
Более 55 лет	2	4686	0,131	0,000427	0,427
Σ	23	36057	1	0,000638	0,638

Таблица 30.4 - Распределение риска травматизма по возрасту за 2017 год

Группы персонала по возрасту	n _i , случаев	N _i , человек	N _{ЮТН} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
До 25 лет	3	6333	0,182	0,000474	0,474
25-35 лет	8	8443	0,239	0,000947	0,947
35-45 лет	7	8090	0,232	0,000865	0,865
45-55 лет	5	7739	0,219	0,000646	0,646
Более 55 лет	4	4573	0,128	0,000875	0,875
Σ	27	35178	1	0,000767	0,767

Таблица 30.5 - Распределение риска травматизма по возрасту за 2018 год

Группы персонала по возрасту	n _i , случаев	N _i , человек	N _{ЮТН} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
До 25 лет	4	6170	0,180	0,000648	0,648
25-35 лет	5	8227	0,240	0,0006077	0,6077
35-45 лет	4	7884	0,228	0,0005074	0,5074
45-55 лет	4	7541	0,221	0,0005304	0,5304
Более 55 лет	1	4456	0,131	0,000224	0,224
Σ	18	34278	1	0,000525	0,525

Таблица 31 - Средневзвешенный риск за каждый год пятилетнего периода на 1000 человек

ГОД	2014	2015	2016	2017	2018
R _{СрВзв}	0,691	0,669	0,634	0,767	0,525

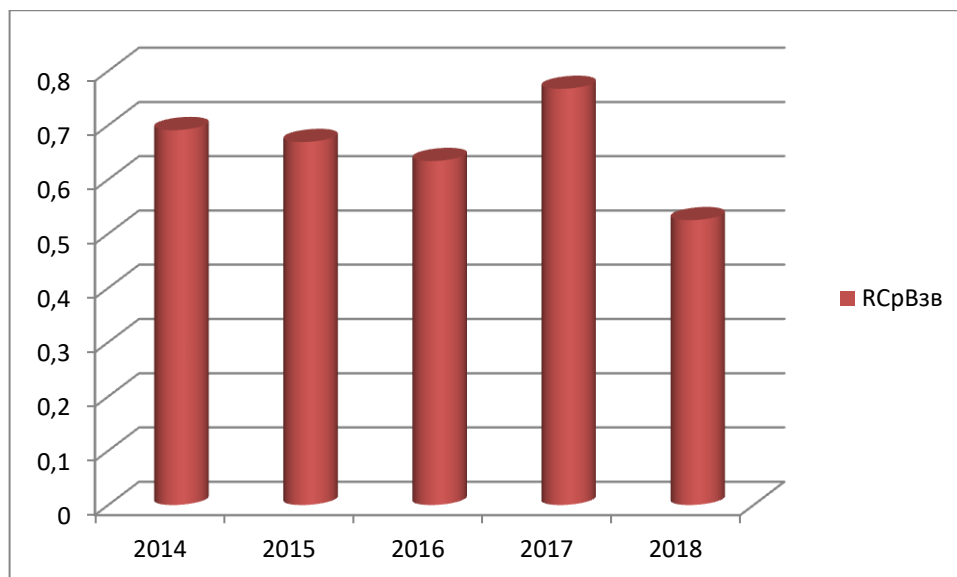


Рисунок 27 – Средневзвешенный риск по возрасту

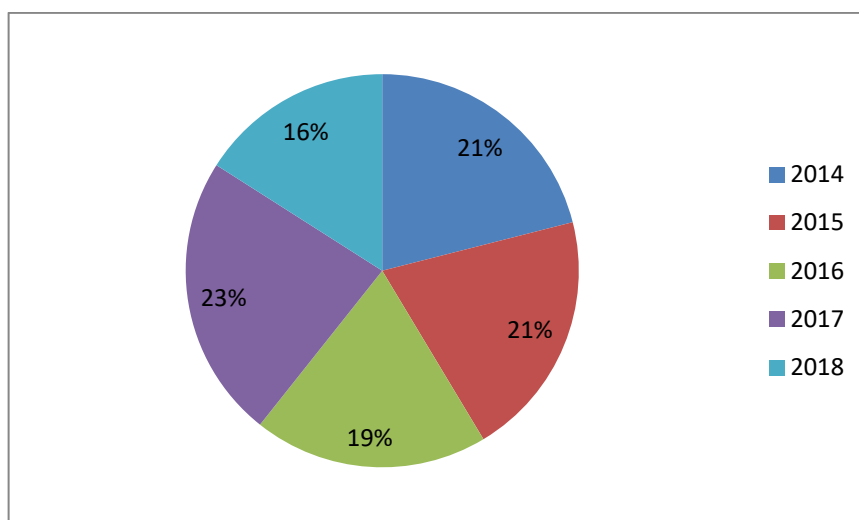


Рисунок 28 – Средневзвешенный риск по возрасту в %

Таблица 32 - Сводная таблица распределения риска травматизма по возрасту

	2014	2015	2016	2017	2018
До 25 лет	0,000851	0,000447	0,000462	0,000474	0,000648
25-35 лет	0,00117	0,00123	0,00115	0,000947	0,0006077
35-45 лет	0,000444	0,000816	0,000723	0,000865	0,0005074
45-55 лет	0,000393	0,000244	0,000252	0,000646	0,0005304
Более 55 лет	0,000689	0,000413	0,000427	0,000875	0,000224

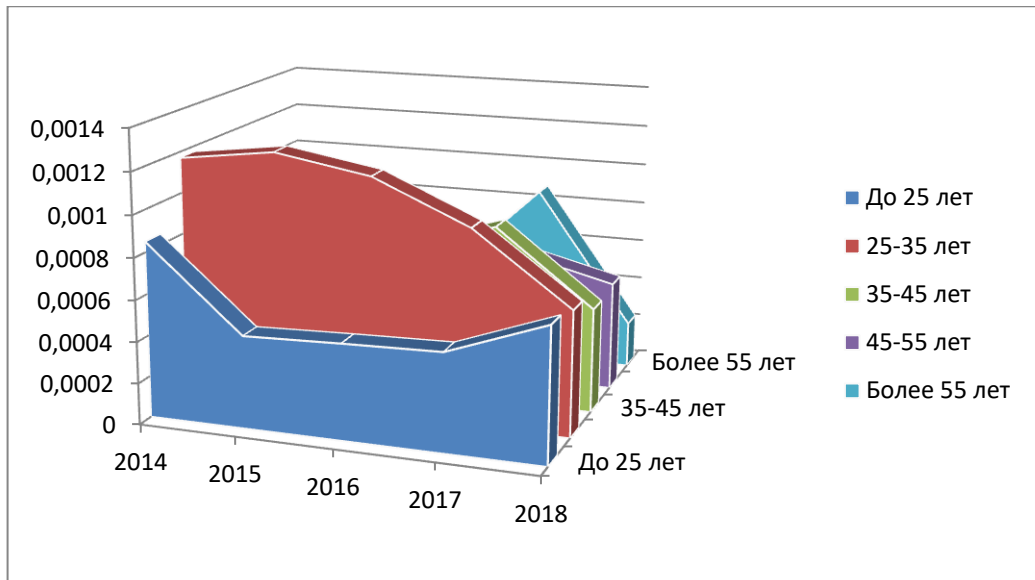


Рисунок 29 – Сводный график распределения риска травматизма по возрасту

4.2.3.4 Распределение риска травматизма по профессии

Таблица 33.1 - Распределение риска травматизма по профессии за 2014 год

Группы персонала по профессии	N _i , ч-к	n _i , сл-в	N _{ЮТН} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
Электромонтер района контактной сети	7438	12	0,19	0,00161	1,61
Электромонтер тяговой подстанции	1645	1	0,0418	0,0006079	0,6079
Электромеханик тяговой подстанции	2505	2	0,0643	0,000798	0,798
Начальник тяговой подстанции	1252	2	0,0321	0,00159	1,59
Электромонтер района электроснабжения	5872	5	0,151	0,000851	0,851
Электромеханик района электроснабжения	744	2	0,0193	0,00269	2,69
Старший электромеханик ремонтно-ревизионного участка	357	1	0,0096	0,002801	2,801
Начальник ремонтно-ревизионного-участка	125	1	0,0032	0,008	8
Водитель	626	1	0,0161	0,00159	1,59
Σ по п/п 1-9	20564		0,527		
Другие профессии	18583	0	0,473		
Σ	39147	27	1	0,000689	0,689

Таблица 33.2 - Распределение риска травматизма по профессии за 2015 год

Группы персонала по профессии	N _i , ч-к	n _i , сл-в	N _{иОТН} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
Электромонтер района контактной сети	6972	14	0,187	0,002	2
Электромеханик района контактной сети	1350	1	0,0362	0,0007407	0,7407
Начальник района контактной сети	787	1	0,0211	0,00127	1,27
Электромеханик тяговой подстанции	2390	1	0,0641	0,000418	0,418
Электромонтер района электроснабжения	5704	5	0,153	0,000876	0,876
Электромеханик ремонтно-ревизионного участка	1689	3	0,0453	0,00178	1,78
Σ по п/п 1-6	18892	25	0,507		
Другие профессии	18391	0	0,493		
Σ	37283	25	1	0,0006705	0,6705

Таблица 33.3 - Распределение риска травматизма по профессии за 2016 год

Группы персонала по профессии	N _i , ч-к	n _i , сл-в	N _{Югн} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
Электромонтер района контактной сети	6923	12	0,192	0,00173	1,73
Электромеханик района контактной сети	1395	3	0,0387	0,00215	2,15
Начальник района контактной сети	768	1	0,0213	0,001302	1,302
Электромонтер тяговой подстанции	1504	1	0,0417	0,000665	0,665
Электромонтер района электроснабжения	5336	2	0,148	0,000375	0,375
Электромеханик района электроснабжения	688	1	0,0191	0,00149	1,49
Старший электромеханик района электроснабжения	342	1	0,0095	0,00292	2,92
Старший электромеханик ремонтно-ревизионного участка	760	1	0,0211	0,00132	1,32
Начальник ВИКС	115	1	0,0032	0,00869	8,69
Σ по п/п 1-9	17831	23	0,495		
Другие профессии	18226	0	0,505		
Σ	36057	23	1	0,000638	0,638

Таблица 33.4 - Распределение риска травматизма по профессии за 2017 год

Группы персонала по профессии	N _i , ч-к	n _i , сл-в	N _{ЮТН} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
Электромонтер района контактной сети	6649	14	0,189	0,002106	2,106
Электромеханик района контактной сети	1305	1	0,0371	0,000766	0,766
Электромонтер тяговой подстанции	1467	2	0,0417	0,00136	1,36
Электромеханик тяговой подстанции	2265	2	0,0644	0,000883	0,883
Электромонтер района электроснабжения	5312	5	0,151	0,000941	0,941
Старший электромеханик района электроснабжения	330	1	0,0094	0,0030303	3,0303
Машинист автомотрисы	1488	1	0,0423	0,000672	0,672
Заместитель начальника дистанции	104	1	0,00297	0,00961	0,961
Σ по п/п 1-8	18920	27	0,538		
Другие профессии	16258	0	0,462		
Σ	35178	27	1	0,000767	0,767

Таблица 33.5 - Распределение риска травматизма по профессии за 2018 год

Группы персонала по профессии	N _i , ч-к	n _i , сл-в	N _{ЮТН} , о. е.	R _i	
				о. е.	На 1000 ч-к
Электромонтер района контактной сети	6376	8	0,186	0,00125	1,25
Электромеханик района контактной сети	1241	1	0,0362	0,0008058	0,8058
Электромонтер тяговой подстанции	1433	1	0,0418	0,000698	0,698
Старший электромеханик тяговой подстанции	1035	2	0,03021	0,00193	1,93
Начальник тяговой подстанции	1100	2	0,0321	0,00182	1,82
Электромонтер района электроснабжения	5004	2	0,146	0,000399	0,399
Электромеханик ремонтно-ревизионного участка	1553	2	0,0453	0,00129	1,29
Σ по п/п 1-7	17742	18	0,518		
Другие профессии	16536	0	0,482		
Σ	34278	18	1	0,000525	0,525

4.2.3.5 Персонифицированный (индивидуальный) риск

Таблица 34.1 - Индивидуальный риск травматизма за 2014 год

Должность пострадавшего	Стаж	Возраст	Пол	R _n
Электромонтер района контактной сети	11 мес.	21	Мужской	0,00487
Начальник тяговой подстанции	31 г.	50	Мужской	0,00559
Электромонтер района контактной сети	2 г. 7 мес.	24	Мужской	0,00487
Электромеханик района электроснабжения	3 г. 7 мес.	27	Мужчина	0,00626
Электромонтер района контактной сети	1 г. 6 мес.	25	Мужской	0,00518
Электромонтер района контактной сети	1 г. 8 мес.	25	Мужской	0,00518
Электромонтер тяговой подстанции	22 г.	41	Мужской	0,00268
Электромонтер района электроснабжения	14 л.	39	Мужской	0,00255
Водитель	20 л.	49	Женский	0,00368
Электромеханик района электроснабжения	25 л.	52	Мужской	0,00465
Начальник РРУ	9 л. 10 мес.	32	Мужской	0,01059
Старший электромеханик РРУ	33 г.	55	Мужской	0,00673
Электромонтер контактной сети	6 мес.	23	Мужской	0,00487
Электромонтер района электроснабжения	4 г.	33	Женский	0,00496
Электромонтер района электроснабжения	2 г. 4 мес.	25	Женский	0,00496
Электромонтер района контактной сети	4 г. 5 мес.	26	Мужской	0,00571
Электромонтер контактной сети	3 г. 10 мес.	29	Мужской	0,00571
Электромонтер района электроснабжения	1 г. 7 мес.	24	Мужской	0,004107
Электромонтер района контактной сети	5 мес.	28	Мужской	0,00377
Электромеханик тяговой подстанции	4 г.	23	Мужской	0,004054
Электромонтер района контактной сети	1 г.	48	Мужской	0,00448
Электромонтер района контактной сети	4 г. 4 мес.	24	Мужской	0,00389
Электромеханик тяговой подстанции	8 л.	31	Мужской	0,00339
Электромонтер района контактной сети	9 л.	38	Мужской	0,00559
Начальник тяговой подстанции	31 г.	60	Мужской	0,00324
Электромонтер района электроснабжения	12 л.	38	Мужской	0,00272
Электромонтер района контактной сети	9 л.	31	Мужской	0,004034

Таблица 34.2 - Индивидуальный риск травматизма за 2015 год

Должность пострадавшего	Стаж	Возраст	Пол	R _n
Электромеханик района контактной сети	13 л.	33	Мужской	0,00434
Электромеханик тяговой подстанции	4 мес.	21	Мужской	0,00272
Электромонтер района электроснабжения	10 мес.	26	Мужской	0,00396
Электромонтер района контактной сети	7 л.	38	Мужской	0,00412
Электромонтер района электроснабжения	1 г. 1 мес.	57	Мужской	0,00314
Электромонтер района контактной сети	10 л. 7 мес.	36	Мужской	0,00518
Электромонтер района контактной сети	9 л.	30	Мужской	0,00454
Электромонтер района контактной сети	4 г.	45	Мужской	0,004096
Электромонтер района контактной сети	8 л. 10 мес.	30	Мужской	0,00454
Электромонтер района контактной сети	1 г. 10 мес.	26	Мужской	0,005082
Электромонтер района электроснабжения	22 г. 11 мес.	44	Мужской	0,00298
Электромонтер района контактной сети	10 л. 8 мес.	39	Мужской	0,00518
Электромонтер района контактной сети	5 л.	30	Мужской	0,00454
Начальник района контактной сети	15 л.	37	Мужской	0,003402
Электромонтер района контактной сети	14 л.	37	Мужской	0,00518
Электромонтер района электроснабжения	10 л.	55	Мужской	0,00366
Электромонтер района контактной сети	2 г. 3 мес.	26	Мужской	0,005082
Электромонтер района контактной сети	2 г.	25	Мужской	0,005082
Электромонтер района электроснабжения	1 г.	52	Мужской	0,00297
Электромеханик РРУ	16 л.	37	Мужской	0,00391
Электромеханик РРУ	10 л.	30	Мужской	0,00538
Электромонтер района контактной сети	4 г.	24	Мужской	0,00429
Электромеханик РРУ	12 л.	34	Мужской	0,00538
Электромонтер района контактной сети	10 л.	32	Мужской	0,00559
Электромонтер района контактной сети	13 л.	33	Мужской	0,00559

Таблица 34.3 - Индивидуальный риск травматизма за 2016 год

Должность пострадавшего	Стаж	Возраст	Пол	R _n
Электромонтер района контактной сети	10 л.11 м.	35	Мужской	0,00391
Электромонтер района контактной сети	15 л.7 м.	38	Мужской	0,00447
Электромонтер района контактной сети	2 г.6 м.	29	Мужской	0,005407
Электромонтер района контактной сети	5 л.5 м.	32	Женский	0,00415
Электромонтер района контактной сети	19 л. 11 м.	51	Мужской	0,004002
Электромонтер района контактной сети	4 м.	21	Мужской	0,00472
Электромонтер района контактной сети	33 г.3 м.	59	Женский	0,00399
Электромонтер района контактной сети	1 г. 10 м.	24	Мужской	0,00472
Электромонтер района контактной сети	5 л.11 м.	31	Мужской	0,00415
Электромонтер района контактной сети	15 л.	42	Мужской	0,00447
Электромонтер района контактной сети	4 г.5 м.	31	Мужской	0,005407
Электромонтер района контактной сети	23 г. 2 мес	43	Мужской	0,004403
Электромеханик района контактной сети	20 л. 1 мес.	50	Мужской	0,00435
Электромеханик района контактной сети	16 л. 3 мес.	42	Мужской	0,00489
Электромеханик района контактной сети	1 г.	22	Мужской	0,00514
Начальник района контактной сети	16 л.	47	Мужской	0,00357
Электромонтер тяговой подстанции	11 л. 5 мес.	34	Мужской	0,00331
Электромонтер района электроснабжения	3 г. 7 мес.	25	Мужской	0,004052
Электромеханик района электроснабжения	6 л.	27	Мужской	0,00391
Старший электромеханик района электроснабжения	23 г. 4 мес.	45	Мужской	0,00512
Электромонтер района электроснабжения	11 л.	32	Мужской	0,00302
Старший электромеханик РРУ	17 л. 7 мес.	46	Мужской	0,00359
Начальник ВИКС	12 л.	49	Мужской	0,01044

Таблица 34.4 - Индивидуальный риск травматизма за 2017 год

Должность пострадавшего	Стаж	Возраст	Пол	R _n
Электромеханик района контактной сети	27 л.	48	Мужской	0,003076
Электромонтер района контактной сети	1 г. 9 мес.	23	Мужской	0,00413
Электромонтер района контактной сети	8 л. 2мес.	35	Мужской	0,00518
Электромеханик тяговой подстанции	16 л.	59	Мужской	0,00399
Электромонтер района контактной сети	6 л.	28	Мужской	0,00526
Машинист автовышки	8 мес.	57	Мужской	0,003804
Электромонтер района электроснабжения	7 л. 3 мес.	30	Мужской	0,004094
Электромонтер района контактной сети	5 л. 5 мес.	28	Мужской	0,00526
Электромонтер района контактной сети	3 г.1 мес.	23	Мужской	0,00441
Электромонтер района контактной сети	7 л. 5 мес.	29	Мужской	0,00529
Электромонтер района контактной сети	1 г. 11 мес.	29	Мужской	0,00489
Старший электромеханик района электроснабжения	23 г.	41	Мужской	0,005702
Электромеханик тяговой подстанции	16 л.	50	Мужской	0,00376
Электромонтер района контактной сети	7 л. 7 мес.	32	Мужской	0,00259
Электромонтер района контактной сети	3 г. 6 мес.	38	Мужской	0,004804
Электромонтер района контактной сети	24 г.	44	Мужской	0,00478
Электромонтер района электроснабжения	14 л.	55	Мужской	0,003061
Электромонтер района контактной сети	8 л.	42	Мужской	0,00518
Электромонтер района контактной сети	18 л.	53	Мужской	0,00499
Электромонтер района электроснабжения	19 л.	56	Мужской	0,004052
Электромонтер тяговой подстанции	8 л.	33	Мужской	0,00451
Электромонтер тяговой подстанции	4 мес.	37	Мужской	0,004058
Электромонтер района контактной сети	1 г. 2 мес.	21	Мужской	0,00441
Электромонтер района контактной сети	9 л.	41	Мужской	0,00518
Электромонтер района электроснабжения	16 л.	54	Мужской	0,00382
Заместитель начальника дистанции	17 л.	39	Мужской	0,004062
Электромонтер района электроснабжения	35 л.	59	Мужской	0,00386

Таблица 34.5 - Индивидуальный риск травматизма за 2018 год

Должность пострадавшего	Стаж	Возраст	Пол	R _n
Электромонтер района контактной сети	21 г.	42	Мужской	0,00319
Электромонтер района контактной сети	3 г. 10 мес.	47	Мужской	0,00369
Электромеханик ремонтно-ревизионного участка	4 г. 8 мес.	28	Мужской	0,00369
Старший электромеханик тяговой подстанции	32 г. 5 мес.	62	Женский	0,00322
Электромонтер района контактной сети	5 л. 1 мес.	36	Мужской	0,00272
Электромонтер района контактной сети	2 г. 7 мес.	52	Мужской	0,00357
Начальник тяговой подстанции	3 г. 9 мес.	26	Мужской	0,00422
Электромонтер тяговой подстанции	1 г. 4 мес.	23	Мужской	0,00313
Электромонтер района контактной сети	6 л.	26	Мужской	0,00282
Электромонтер района электроснабжения	4 г.	40	Мужской	0,00269
Электромонтер района контактной сети	11 мес.	24	Мужской	0,00369
Электромеханик ремонтно-ревизионного участка	10 л. 11 мес.	31	Мужской	0,00276
Электромонтер района контактной сети	4 мес.	20	Мужской	0,00369
Электромонтер района контактной сети	3 г. 2 мес.	24	Мужской	0,00369
Электромеханик района контактной сети	26 л.	55	Мужской	0,00321
Электромонтер района электроснабжения	25 л.	42	Мужской	0,00234
Начальник тяговой подстанции	29 л.	53	Мужской	0,00423
Старший электромеханик тяговой подстанции	3 г.	26	Мужской	0,00433

Таблица 35 - Сводная таблица усредненных показателей индивидуального риска по годам

год	2014	2015	2016	2017	2018
среднее по профессии	0,00475	0,00439	0,00457	0,00438	0,00338

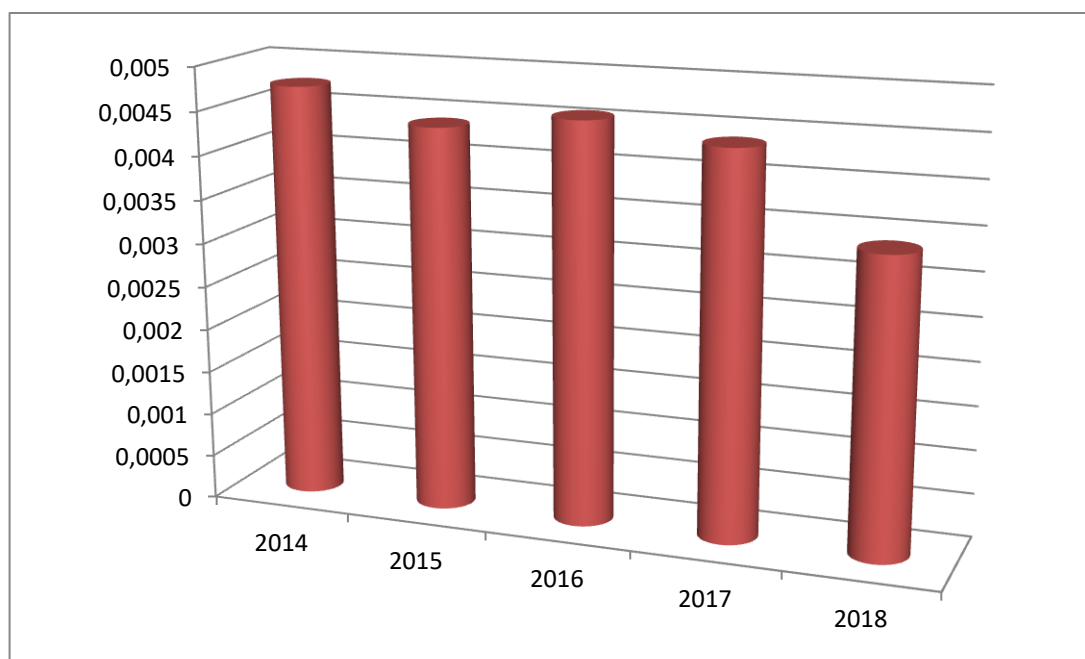


Рисунок 30 – Усредненные показатели индивидуального риска по годам

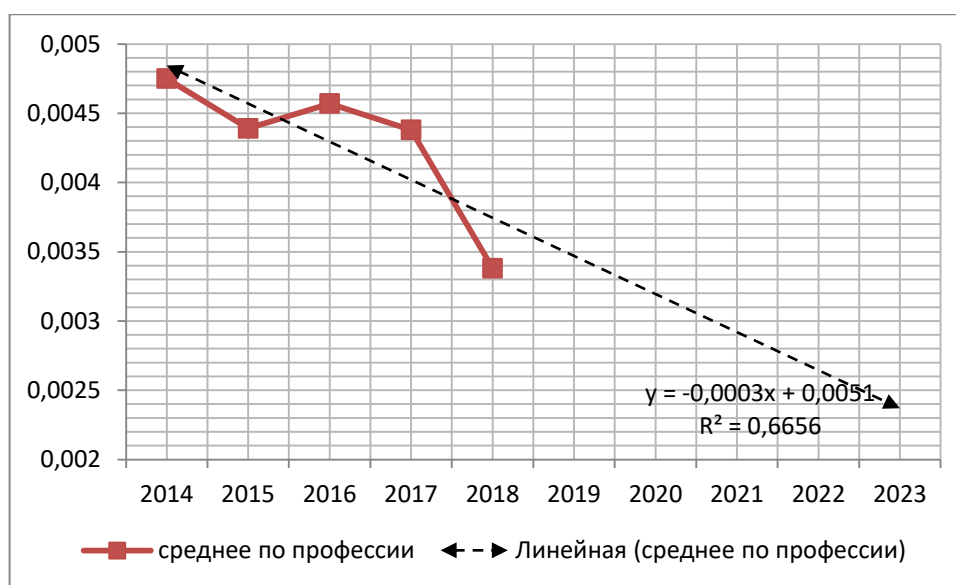


Рисунок 31 – Линия тренда усредненных показателей индивидуального риска за десятилетний период и на пятилетний период вперед

Полученные результаты отражают уже произошедшие события. Построенные на их основе прогнозы исходят из предположения, что в перспективе картина травматизма останется неизменной.

При выборе комплекса мер управление риском в соответствии с рекомендациями МОТ [?] следует руководствоваться следующими приоритетами:

- устранение опасного фактора или риска;
- борьба с опасным фактором или риском в источнике;
- снижение уровня опасного фактора или внедрение безопасных систем работы;

- при сохранении остаточного риска использование средств индивидуальной защиты.

Указанные меры проводят с учетом их разумности, практичности и осуществимости, принимая во внимание передовой опыт и заботу о работнике.

Меры профилактики включают также:

- регулярное наблюдение за условиями труда;
- регулярное наблюдение за состоянием здоровья работников (предварительные и периодические медосмотры, группы диспансерного наблюдения, целевые медосмотры и др.);

- регулярный контроль защитных приспособлений и применения СИЗ;
- систематическое информирование работников о существующем риске нарушений здоровья, необходимых мерах защиты и профилактики;

- пропаганду здорового образа жизни (борьба с вредными привычками, занятия физкультурой и профессионально ориентированными видами спорта) и другие меры оздоровления.

Управление риском должно предусматривать активное взаимодействие работодателей, работников и других заинтересованных сторон в улучшении условий труда и сохранении здоровья работников.

5 Мероприятия по предупреждению производственного травматизма

Пожалуй основным вопросом данной тематики является: как достичь снижения производственного травматизма?

Одним из решений является следующее. Поставить задачу: добиться, чтобы все без исключения работники организации были заинтересованы в выполнении требований правил и инструкций по охране труда.

В основном службы охраны труда и надзорные органы уделяют внимание именно опасным условиям на рабочих местах, а не действиям работников.

Причин, по которым опасные действия работников вплоть до происшествий, зачастую остаются без внимания, много, и все они в той или иной мере имеют право на существование. Но как только на предприятии что-либо происходит, основной упор сразу делается на поиске виновных. Опасным действиям или бездействиям «виновных» лиц дается соответствующая оценка, но уже после того, как произошел тот или иной несчастный случай или авария.

Как известно, основной причиной несчастных случаев на производстве являются некомпетентные действия работников. Кажется очевидным:, что следует организовать качественное обучение работников безопасности труда, и травматизм резко снизится. Однако это не так.

Первая причина – это привыкание работника и работодателя к тому, что в случае опасности работник сам примет правильное решение исходя из своего жизненного опыта, полученного во время работы на предприятии. В большинстве случаев это срабатывает и постепенно у работника и работодателя возникает устойчивая уверенность, что так будет всегда. И возникает вопрос: зачем изучать то, чего не будет никогда?

Вторая причина – это отсутствие времени, необходимого на обучение. Трудовой кодекс определил, что на охрану труда можно тратить 0,2 процента суммы затрат на производство продукции. Исходя из того, что это небольшая сумма следуя логике, можно прийти к выводу о том, что и времени на безопасность труда тратится столько же. Суммарно около одного рабочего дня в год.

Чтобы увеличить результативность исходя из этих двух причин, предлагаю ввести следующие новинки в обучении по охране труда.

Виртуальные имитационные тренажеры.

Виртуальные имитационные тренажеры обеспечивают комплексное развитие компетентности работника. Предварительное обучение правильным действиям на персональных и коллективных виртуальных имитационных тренажерах однозначно обеспечивает, подавление фактора паники у работника в аварийной ситуации.

Как показывает трагическая практика, основная масса людей при возникновении серьезной опасности действуют импульсивно, беспорядочно, впадают в панику и не могут как предпринять правильные руководящие действия, так и выполнить приказы начальства. Это приводит к несчастным случаям и последующему травматизму различной тяжести (в том числе и случаи со смертельным исходом), к возникновению новых опасных ситуаций, и даже к масштабным авариям, уносящим сотни человеческих жизней. Помимо этого аварии приводят еще и к серьезным экономическим и экологическим убыткам и потерям. Зачастую, причиной возникновения аварии и дальнейшего ее развития оказывается человеческий фактор.

Как свидетельствует опыт в различных катастрофических ситуациях мирного времени, меры по предотвращению паники предусматривают заблаговременное обучение людей действиям в экстремальных ситуациях, специальной подготовке активных лидеров, способных в критический момент возглавить растерявшихся пострадавших и направить их поведение на спасение. Как известно, процесс обучения наиболее эффективно

протекает, когда обучаемый сам непосредственно выполняет все необходимые действия и применяет их на практике. Но в процессе обучения многие ситуации нельзя воссоздать непосредственно на предприятии из-за высокой степени риска для работы организации и безопасности сотрудников.

Индивидуальные имитационные стереотренажеры, дают уникальную возможность работнику лично в процессе тренировок погрузиться в реальную рабочую атмосферу, оценить и устранить опасность на рабочем месте, приобрести первичный опыт правильных действий в разнообразных аварийных ситуациях.

Коллективные компьютерные имитационные тренажеры позволяют приобрести опыт коллективных действий в экстремальных ситуациях, отработать коллективные действия бригады по обнаружению, оценке и устранению производственных опасностей, отработать согласование действий, взаимодействие различных служб и групп работников в случае аварийной ситуации.

Также разработаны специальные компьютерные виртуальные стереотренажеры для отработки правильных действий, основными функциями которых являются:

1. Постановка перед обучающимися таких учебных задач, решением которых является определенное достижение в развитии данной отрасли знаний;
2. Оценочная функция. Обучающийся может судить, насколько правильны его действия в процессе решения учебной задачи;
3. Подавление фактора паники благодаря заблаговременному обучению правильным действиям в экстремальных ситуациях.

Для отработки коллективных действий разработана специальная голосовая связь, которая качественно повышает взаимодействие между обучающимися в виртуальной среде.

Применение при обучении работников инновационных технологий позволяет объективно оценить компетентность работников в сфере охраны

труда, их умение трудиться без риска для жизни и здоровья и не подвергать опасности себя и окружающих.

Видеоинструктажи.

Видеоинструктажи по охране труда, являющиеся новой аудиовизуальной формой сопровождения инструктажей по охране труда, которая включает в себя ознакомление работников с имеющимися опасными и вредными производственными факторами, с безопасными методами и приемами выполнения работ, а также изучение требований охраны труда.

Разработан специальный психофизиологический алгоритм, который используя различные психологические приемы, позволяет добиться высокой степени восприятия текста инструкций и эффективного закрепления в подсознании работников. В алгоритме широко используются приемы психологии, которые позволяют добиться повышения качества запоминания учебного материала.

Также используются интерактивные мультимедийные программы, которые представляют собой структурированный набор мультимедиа сюжетов безопасных приемов выполнения работ, где обучаемый выступает не просто в роли зрителя, а в роли персонажа, которому необходимо принимать решения и выполнять определенные действия.

3d моделирование аварийных ситуаций.

При помощи 3D моделирования визуализируются обстоятельства и причины отдельных характерных несчастных случаев, аварий, пожаров, произошедших на предприятии и других аналогичных производствах из-за некомпетентных действий рабочих.

Компьютерное моделирование реальных несчастных случаев, выполненное в соответствии с "актом расследования причин аварии", "оживляет" текст соответствующего акта.

Передача опыта осуществляется за счет анализа реального трагического происшествия. Детальный разбор на компьютерной 3D модели нарушений требований безопасности труда и трагических последствий этих

нарушений включает у участников процесса наиболее сильную, так называемую, эмоциональную память и способствует наиболее качественному запоминанию информации.

Просмотр и детальный разбор компьютерного моделирования реальных несчастных случаев позволяет:

- «вживую» увидеть процесс создания и развития аварийной ситуации;
- что послужило причиной ее возникновения;
- проанализировать поведение человека в этой ситуации;
- позволяет передать чужой негативный опыт;
- повысить компетентность в области охраны труда и промышленной безопасности.

В дальнейшем в опасной ситуации эмоциональная память активизируется и вспоминается разбор происшествия. В результате работник действует более разумно и осторожно.

6 Безопасность и экологичность проекта

Предметом изучения данного раздела работы является электромагнитное загрязнение окружающей среды на объектах Шарташской дистанции электроснабжения Свердловской железной дороги.

Мощнейшим источником электромагнитных излучений на железной дороге служат электрические тяговые сети, которые оказывают вредное воздействие на работников. Однофазная линия тяговой сети переменного тока формирует в нормальном режиме работы значительное ничем не компенсированное магнитное поле контура «тяговая сеть - электрический локомотив - рельс». Из-за этого возникает проблема с исследованием действий электромагнитных полей (промышленной частоты) на человека и животный мир, а также проблема создания мер защиты и персонального учета воздействия вредного фактора на работников, которые находятся непосредственно в зонах влияния.

Экологическое положение около железных дорог характеризуется воздействием электромагнитных полей с напряженностью в сотни раз превышающую среднюю естественного уровня поля Земли.

Земля располагает естественным магнитным (геомагнитным) полем. На её состояние влияют космические излучения, в особенности процессы, происходящие непосредственно на Солнце. Солнечные пятна, протуберанцы и иные проявления солнечной активности, оказывая влияние на магнитное поле Земли, приводят к нарушениям магнитного режима, магнитные бури, отражающиеся на разных процессах в биосфере.

Технический прогресс стал предшественником различных искусственных магнитных полей. Оборудование, генерирующее, передающее и использующее электрическую энергию, является создателем электромагнитных полей (ЭМП) в условиях вокруг. Первостепенными источниками ЭМП служат воздушные линии электропередач (ЛЭП) и

открытые распределительные устройства, радиотехнические объекты, телевизионные и радиолокационные станции, термические цеха на машиностроительных предприятиях.

Общеизвестно, что разнообразные электромагнитные волны обладают общей природой. Поэтому их рассматривают в виде электромагнитной шкалы, которая включает в себя 6 диапазонов: радиоволны (длинные, средние и короткие), инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское и γ -излучения. Данная классификация устанавливается способом образования волн или возможностью длительного их восприятия человеком. Радиоволны обусловлены переменными токами в проводниках и электронными потоками.

На железнодорожном транспорте существует некоторое число систем и объектов, которые влияют через электромагнитные поля на экосистему и процессы жизнедеятельности человека. В их состав входят: системы линий электропередач и протяженные сети тягового электроснабжения при электротяге постоянного и переменного тока, тяговые и трансформаторные подстанции, посты секционирования, линии продольного электроснабжения напряжением от 0,25 до 35 кВ, многопрофильные линии связи и телемеханики (проводные и кабельные), системы электрообеспечения на подвижном составе. Не стоит забывать, что рельсы путей, представляя собой обратные проводники тягового тока (а также сигнального для рельсовых цепей устройств сигнализации, централизации и блокировки), также являются источниками электромагнитных излучений.

Совместное действие нескольких источников излучений E , V^2/m^2 , оценивают по формуле (15):

$$E = E_1^2 + E_2^2 + \dots + E_n^2, \quad (15)$$

где E_1, E_2, \dots, E_n - напряженности электрического поля, создаваемые каждым источником в контрольной точке, B^2/m^2 . [14]

Таким образом, чем больше источников излучения, действующих в определенном пространстве, тем сильнее будет их совокупное воздействие на живые объекты.

Интенсивность поглощения энергии электрических полей организмом человека определяется мощностью поля, продолжительностью облучения и длиной волны колебаний. Чем выше мощность электрического поля, короче длина волны и дольше продолжительность облучения, тем выше негативное воздействие поля на организм человека.

В состав наиболее опасных источников электромагнитного поля, располагающихся в пользовании Шарташской дистанции Свердловской железной дороги, по степени их влияния на окружающую среду и человека можно включить:

- электроустановки тяговых подстанций и локомотивных депо;
- воздушные линии высокого и сверхвысокого напряжения при пересечении их с железнодорожным полотном;
- тяговые двигатели и преобразовательные установки локомотивов, электроустановки поездов, системы электроотопления вагонов;
- контактная сеть переменного тока 25 кВ и 2х25 кВ;
- воздушные линии электроснабжения нетяговых потребителей напряжением свыше 1000 В.[9,15]

Относительно мощным источником ЭМП с диапазоном частот от 0 до 1000 Гц является транспорт на электрической тяге. Наивысшие показатели плотности потока магнитной индукции в пригородных поездах достигают до 75 мкТл при среднем значении в 20 мкТл. Средняя величина на транспорте с электроприводом постоянного тока установлена на уровне 29 мкТл.

На снабженных электричеством участках железных дорог в тяговой сети из-за мощных переходных процессов в режимах включения и отключения тяги, рекуперации, регулирования скорости движения в

аварийных режимах (короткие замыкания, грозовые разряды и т.д.) протекают токи с широким спектром помех от 1 до 109 Гц. К тому же, значительную долю в интенсивность электромагнитных полей добавляют разные системы телемеханики и управления, радио и сотовая связь, а также компьютерная техника. Таким образом, вокруг железнодорожных путей проявляются сложные нестационарные электромагнитные поля, с напряженностью электрической и магнитной составляющих, которые в многочисленных местах превосходят допустимые уровни, определенные в нормативной документации. [9]

В соответствии с исследованиями Ширшова А.Б теоретический анализ параметров электромагнитного поля показывает:

- напряженности электрического поля на высоте 5,75 м превышают нормируемые показатели как на однопутном (13,46 кВ/м) участке, так и на двухпутном (11,65 кВ/м);

- напряженности магнитного поля (176 А/м – однопутный участок, 160 А/м – двухпутный участок) выше нормируемых показателей;

- в зоне на расстоянии до 2 м от оси пути напряженность превышает нормируемые показатели.[10]

По результатам исследований Закиева Е.Э. выяснено, что в локомотивах наиболее выражены магнитные поля, которые достигают от 3,4 мкТл (переменный ток) до 5,7 мкТл (постоянный ток). Данные были получены при проведении измерений в границах высоковольтной камеры, трансформатора и преобразователей.[9]

Особенно интенсивной по влиянию магнитных полей служит крыша локомотива, а именно при электротяге постоянного тока, потому что в данном процессе в тяговой сети проходят весомые токи (до 4000 А). Выявлено, что на этих участках величина магнитного поля доходит до величин, равных 300-350 мкТл.

Идентифицировано, что значения электромагнитных излучений во время работы двигателей в вагонах общественного электрического

транспорта в 10 000 раз выше, чем естественный электромагнитный фон планеты Земля.

Следовательно, в настоящий момент, железнодорожный транспорт в многолюдном городе формирует мощные электромагнитные излучения значительной протяженности. Протекая от рельсов, электрические токи сосредоточиваются на металлических поверхностях подземных трубопроводов, на кабелях, служащих для передачи данных и других объектах, имеющих проводимость превышающую проводимость земли, что является значительным увеличителем электромагнитного загрязнения города.[11]

Электромагнитные поля в зависимости от биологического воздействия подразделяются на 2 подгруппы. В первую группу входят продолжительные мало интенсивные поля ($E < 1$ кВ/м). Под их влиянием нарушаются электрофизиологические процессы в центральной нервной и сердечно-сосудистой системах, происходит нарушение функций щитовидной железы и системы гипофиза. Данные отклонения - это результат нарушения обменных процессов на уровне макроструктур.

Во вторую подгруппу входят интенсивные электромагнитные поля с $E > 1$ кВ/м. При пребывании живых организмов под проводами ЛЭП в организме зарождаются тепловые разряды и чувствуется покалывание рук. При напряженности электрических полей промышленной частоты в пределах 20-25 кВ/м через час-два в растениях замечается слегка заметное обесцвечивание листьев, которое впоследствии приводит к отмиранию. Данные изменения зависят не только от интенсивности облучения, но и от вида растений. При $E > 100$ кВ/м существует вероятность воспламенения растений.

Проведение исследований воздействия электромагнитных полей на здоровье человека показало, что до настоящего времени недостаточно внимания уделяется опасности воздействия электромагнитных полей на здоровье человека. Но ученые давно обратили своё внимание на высокую

биологическую активность ЭМП практически всех участков радиочастот. Причем начиная с источников от электросети и видеодисплейных терминалов до излучений незначительной интенсивности. Также были установлены связи между процессом развития патологических изменений в организме человека и поглощенной энергией. Значительность изменений напрямую зависит от длительности воздействия электромагнитных излучений и личных характеристик облучаемого таких, как возраст, образ жизни и состояние окружающих условий. Все это привело к предположениям о проведении исследований во всех отраслях по обеспечению безопасного уровня излучений для лиц, чья работа связана с источниками ЭМП.

6.1 Влияние электромагнитного поля тяговой сети на человека

Железнодорожный транспорт с его электромагнитными излучениями занимает одну из ведущих позиций в списке источников загрязнения окружающей среды. Электромагнитное поле обуславливается не только электростатическими взаимодействиями, зарождающимися между заряженными частицами, но и магнитной составляющей ЭМП. Эти значимые единицы электромагнитного поля отличаются и по уровню биологической активности и по стабильности в окружающей среде.

На данный момент в России для производственных, а также непромышленных воздействий электрического и магнитного полей промышленной частоты разработаны гигиенические нормативы. Допустимые уровни индукции магнитного поля промышленной частоты внутри жилых помещений и на территории жилой застройки установлены в роли временного норматива и равны 10 и 50 мкТл соответственно (СанПиН 2.1.2.1002-00). Данными СанПиН также определены предельно допустимые уровни для электрического поля промышленной частоты,

распространяющиеся на жилые помещения и на территории жилой застройки, которые соответственно равны 0,5 и 1 кВ/м не зависимо от источника. Вышеуказанные предельно допустимые уровни гораздо ниже показателей представленных в международных рекомендациях ICNIRP, равняющихся 5 кВ/м и 100 мкТл (80 А/м). Также в настоящий момент в связи с диагностированными данными о вероятности отрицательного (вплоть до канцерогенного характера) воздействия полей промышленной частоты с малой интенсивностью на здоровье населения рекомендовано ограничить эти уровни, до 0,2 мкТл. [11,12]

Благодаря большому количеству исследований в сфере биологического действия электромагнитного поля на человека определены системы наиболее чувствительные к данному виду воздействия, к ним относятся такие, как нервная, иммунная, кровообращения, эндокринная, сердечно-сосудистая и половая. Не стоит забывать, что биологический эффект воздействия электромагнитного поля имеет свойство накапливаться особенно в обстоятельствах многолетнего влияния, вследствие чего допустимо развитие неблагоприятных последствий таких, как дегенеративные процессы центральной нервной системы, лейкоз, злокачественные новообразования, а также гормональные заболевания.[10,13]

При относительно высоких уровнях облучающего электромагнитного поля современная теория признает тепловой механизм воздействия. При относительно низком уровне электромагнитного поля (к примеру, для радиочастот выше 300 МГц это менее 1 мВт/см^2) принято говорить о не тепловом или информационном характере воздействия на организм. Механизмы действия ЭМП в этом случае еще мало изучены.

В итоге воздействия электрического поля на живые организмы вероятны острые и хронические формы расстройств физических функций. Данные нарушения появляются в итоге воздействия электрической составляющей ЭМП на нервную, сердечно-сосудистую систему и на строение коры головного и спинного

мозга. Отмечаются учащенные головные боли, нервозность, утомляемость, бессонница, боли в сердце, скачки давления крови, обильное потоотделение. Прогрессируют такие болезни как склероз, ишемическое заболевание сердца, инфаркт. Возможно предположить, что сокращение количества инсультов в нерабочие дни связано с понижением воздействия промышленных магнитных полей и сокращением числа людей, пользующихся электротранспортом.

Значительное количество проведенных исследований, позволяют дать основу для отнесения нервной системы к одной из особо чувствительных систем к влиянию электрического поля. Существенные отклонения при влиянии ЭМП малой интенсивности начинаются уже на уровне нервной клетки в синапсе. У людей имеющих контакт с электромагнитными полями наблюдаются изменения высшей нервной деятельности, ухудшается память. Эти люди имеют все шансы владеть предрасположенностью к формированию стрессовых реакций.

На данный момент существует достаточное количество данных, которые указывают на негативное воздействие ЭМП на способность организма проявлять защитно-иммунологические функции. Итоги исследователей в России позволяют дать основу для выводов о том, при воздействии ЭМП разрушаются процессы иммуногенеза. Выявлено, что у животных, подвергшихся воздействию электромагнитного поля, меняется характер заразительного процесса - процесс развития инфекционного заболевания отягощается.

Расстройства половой функции, как правило, связаны с переменой ее регулирования нервной и нейроэндокринной систем. Множественное облучение электромагнитным полем снижает активность гипофиза.

Все факторы окружающей среды, которые действуют на женский организм в стадии беременности и оказывают какое-либо воздействие на

развитие эмбриона, являются тератогенными. Большое количество ученых относят электромагнитные поля к данной группе факторов.

6.2 Защита от электромагнитных излучений

В число организационных мероприятий от воздействия электромагнитного излучения входят: решение об использовании того или иного режима работы излучающего устройства, который будет обеспечивать излучения, не превышающие ПДУ; ограничение пространства и времени пребывания в области воздействия электромагнитного излучения (защита временем и расстоянием), выделение мест с увеличенным уровнем электромагнитного излучения.

Защита расстоянием предполагает падение интенсивности излучения, которое в свою очередь обратно пропорционально квадрату расстояния и используется, если неосуществимы другие меры. Для каждого оборудования, имеющего электромагнитные излучения, определяются санитарно-защитные зоны (СЗЗ), где интенсивность электромагнитного поля превосходит предельно допустимый уровень. Границы СЗЗ устанавливаются с помощью расчетов для каждого отдельного случая при работе на полную мощность излучения и контролируются посредством специальных измерительных приборов.

Из-за того, что электромагнитные волны с частотами 1 - 100 Гц интенсивно поглощаются землей, на достаточно малом расстоянии от контактной сети напряженность поля резко уменьшается более чем в десятки раз. Растительность в виде деревьев и высоких кустарников аналогично изменяет картину силовых линий, действуя как экран, благодаря наличию ионов в древесине и листьях.

Также еще одним из способов защиты от электромагнитного излучения является разумное расположение излучающих и облучающих устройств и оборудования, ликвидирующее или уменьшающее влияние излучения на работников.

Инженерно-технические мероприятия основываются на применении явления экранирования ЭМП конкретно в местах нахождения человека либо на действиях по уменьшению распространяющихся параметров источника поля. Данное мероприятие в основном, используется на стадии разработки источника электромагнитного излучения. Для защиты от радиоизлучений, проникающих через окна и двери используются металлизированные стекла, которые имеют экранирующие свойства, благодаря тонкой прозрачной пленке металлов либо их окислов.

Металлическая сетка или металлический лист применяются для защиты людей от воздействия электромагнитных излучений в строительных конструкциях также выполняя функцию экрана. С той же целью используются различные пленки и ткани с металлизированным покрытием.

В качестве средств индивидуальной защиты от электромагнитного излучения используют специальные комбинезоны и халаты, созданные из той же металлизированной ткани.

Следовательно, на сегодняшний день железнодорожный транспорт и вся сопутствующая ему инфраструктура в границах города является одним из главных аспектов угрожающего воздействия электромагнитного загрязнения. Это собственно именно то обстоятельство, которое призывает привести к минимуму влияние электромагнитных полей на все возрастные категории населения, произвести изготовление всецело защищенных источников излучения, внедрять новые средства индивидуальной защиты, а также строго соблюдать профилактические и гигиенические требования и нормы.

7 Экономическая оценка

Порядок определения суммарного материального ущерба при несчастных случаях [16]

Суммарный материальный ущерб ($Y_{нс}$), вызванный несчастными случаями на производстве, происходящими с работниками структурных подразделений ОАО «РЖД» включает 5 основных элементов:

- прямые финансовые потери от несчастного случая, т. е. стоимость испорченного оборудования, материалов, зданий, сооружений ($Y_{ип}$);
- расходы на ликвидацию, локализацию последствий и расследование причин аварий, несчастных случаев на производстве ($Y_{пр}$);
- социально-экономические потери, связанные с гибелью, травмированием людей (как персонала организации, так и третьих лиц) ($Y_{сэ}$);
- косвенный ущерб, т. е. недополученная Компанией прибыль ($Y_{нв}$);
- потери от выбытия трудовых ресурсов, а также на профессиональную подготовку и переподготовку вьковь принимаемых на работу ($Y_{втр}$).

7.1 Оценка суммарного материального ущерба

Суммарный материальный ущерб, вызванный несчастным случаем на производстве предлагается определять следующими составляющими в рублях:

$$Y_{нс} = Y_{ип} + Y_{пр} + Y_{сэ} + Y_{нв} + Y_{втр}, \quad (16)$$

в МРОТ*:

$$Y_{нс} = (Y_{ип} + Y_{пр} + Y_{сэ} + Y_{нв} + Y_{втр})/B_{МРОТ}, \quad (17)$$

где $B_{МРОТ}$ - величина минимального размера оплаты труда в РФ на момент несчастного случая, руб. (9 489)

В соответствии с приведенными стандартами оценка ущерба в МРОТ необходима для дальнейшего анализа последствий по типовым уровням тяжести последствий. Критерий оценки приведены в таблице 36.

Y_{nc} — суммарный материальной ущерб от несчастного случая, руб.;

Y_{nn} — прямые потери от несчастного случая, т. е. стоимость испорченного оборудования, материалов, зданий, сооружений и т. д., руб, определяемые как сумма потерь в результате уничтожения Y_{ofy} и повреждения Y_{ofn} основных фондов:

$$Y_{nn} = Y_{ofy} + Y_{ofn} \quad (18)$$

Таблица 36 – Типовые уровни тяжести последствий

Уровень тяжести последствий	Последствия по видам риска. Внутренние риски
Катастрофический	Гибель 1 или более человек или тяжкий вред здоровью 5 или более людей, связанных с функционированием железнодорожного транспорта или Объект подвижного состава поврежден до степени исключения из инвентарного парка или Нанесен ущерб объекту инфраструктуры в размере более 5000МРОТ
Критический	Тяжкий вред здоровью до 5 человек, связанных с функционированием железнодорожного транспорта. Гибель 1 человека или Тяжкий вред здоровью, 1 или более людей в результате умышленных или неосторожных действий самого пострадавшего или других лиц, не связанных с функционированием железнодорожного транспорта или Повреждение объекта подвижного состава, требующее проведение капитального ремонта для восстановления его работоспособности или Нанесен ущерб объекту инфраструктуры в размере от 1500 до 5000 МРОТ или Полная утрата груза

Продолжение таблицы 36

Несущественный	Вред здоровью средней тяжести или Повреждение объекта подвижного состава, требующее проведение среднего или деповского ремонта для восстановления его работоспособности или Нанесен ущерб объекту инфраструктуры в размере от 500 до 1500 МРОТ или Частичная утрата груза
Незначительный	Легкий вред здоровью или Повреждение объекта подвижного состава, требующее проведение текущего ремонта для восстановления его работоспособности или Нанесен ущерб объекту инфраструктуры в размере менее 500 МРОТ или Незначительная угроза для окружающей среды

7.2 Определение прямых потерь

При частичном повреждении оборудования, инструментов, зданий и сооружений размер ущерба $Y_{\text{оф}}$ определяется как:

$$Y_{\text{офп}} = a * C, \quad (19)$$

где a – степень поломки оборудования или инструмента, повреждения зданий или сооружений, установленная специально назначенной комиссией и указанная в акте, %;

C — стоимость оборудования, инструмента, подлежащего ремонту до состояния, в котором они находились непосредственно перед несчастным случаем.

$$Y_{\text{офп}} = 0,1 * 40000 = 4000 \text{ рублей.}$$

7.3 Определение расходов на ликвидацию, локализацию последствий и расследование причин аварий, несчастных случаев на производстве

Затраты на локализацию (ликвидацию) - ($Y_{лр}$) и расследование несчастного случая, руб., можно определить по формуле:

$$Y_{лр} = Y_{л} + Y_{р}, \quad (20)$$

где $Y_{л}$ – расходы, связанные с локализацией/ликвидацией последствий несчастного случая, руб.;

$Y_{р}$ – расходы на расследование несчастного случая, руб.

Расходы на расследование несчастного случая $Y_{р}$ включили в себя:

- затраты на научно-исследовательские работы и мероприятия, связанные с рассмотрением технических причин несчастного случая – 10 000 руб.;
- оплату командировочных расходов членов комиссии по расследованию несчастного случая – 5000 руб.;

$$Y_{лр} = 0 + 10000 + 5000 = 15000 \text{ рублей.}$$

7.4 Определение социально-экономических потерь связанных гибелью, травмированием работников

$Y_{сэ}$ — социально-экономические потери (затраты, понесенные вследствие гибели и травматизма персонала):

$$Y_{сэ} = Y_{с} + Y_{б} + Y_{инр} + Y_{ур} + Y_{р}, \quad (21)$$

где U_c – ущерб, связанный с гибелью персонала, имевших семью;

U_6 – ущерб, связанный с гибелью персонала без семьи;

$U_{инр}$ – ущерб, связанный с получением пострадавшими инвалидности, лишившей полностью их трудоспособности;

$U_{ип}$ – ущерб, связанный с получением пострадавшими инвалидности, частично лишившей их трудоспособности;

U_p - ущерб, связанный с временной нетрудоспособностью;

$$U_p = U_6 + U_{реаб} + U_{вн} , \quad (22)$$

$U_в$ - ущерб, связанный с расходами на выплату пособий по временной нетрудоспособности, определяемый как:

$$U_в = D_{вр.нет.} * Z_{ср.днев.} , \quad (23)$$

где $D_{вр.нет.}$ – число дней временной нетрудоспособности;

$Z_{ср.днев.}$ – средняя дневная заработная плата, рублей;

$U_{реаб}$ – ущерб, связанный с расходами на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию пострадавшего, руб.;

$U_{вн}$ - расходы на выплату пенсий лицам, ставшим инвалидами, руб.

$$U_в = 54 * 1312 = 70848 \text{ рублей,}$$

$$U_p = 70848 + 0 + 0 = 70848 \text{ рублей,}$$

$$U_{сз} = 0 + 0 + 0 + 0 + 70848 = 70848 \text{ рублей.}$$

7.5 Определение потерь, связанных с косвенным ущербом

Косвенный ущерб ($Y_{нв}$) рекомендуется определять как сумму: повреждения (уничтожения) личных товарно-материальных ценностей; отвлечения ресурсов на компенсацию последствий на восстановление объекта; ущерба от простоя объекта в результате несчастного случая.

Косвенный ущерб ($Y_{нв}$), т. е. недополученная организацией прибыль, руб., определяется как:

$$Y_{нв} = Y_{т.м.ц.} + Y_{отп} + Y_{пнс}, \quad (24)$$
$$Y_{нв} = 0$$

7.6 Определение потерь от выбытия трудовых ресурсов, а также потерь связанных с профессиональной подготовкой и переподготовкой вновь принимаемых работников на работу

Ущерб в результате выбытия персонала и необходимостью затрат на профессиональную подготовку и переподготовку вновь принятых работников:

$$Y_{об} = K * (C+M), \quad (25)$$

где K – количество выбывших сотрудников из-за травм (по данным сектора управления персоналом);

C - стоимость обучения одного сотрудника (с учетом коэффициента инфляции), руб;

M - затраты компании на медосвидетельствование вновь принимаемых работников, руб.

$$Y_{об} = 1 * (15000 + 5000) = 20000 \text{ рублей},$$

$$Y_{нс} = (4000 + 0) + 15000 + 0 + 70848 + 20000 = 109848 \text{ рубля},$$

$$Y_{нс}(\text{в МРОТ}) = 109848 / 9489 = 11,6$$

Таким образом, согласно таблице 36, определен незначительный уровень тяжести последствий, что подтверждается легкой травмой пострадавшего.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Меры предупреждения травматизма сводятся к устранению непосредственных или способствующих причин его возникновения. Поэтому этих мер так же много, как и самих причин. На предприятиях необходимо проводить тщательное расследование каждого случая травматизма с выявлением причин, его вызывающих, и принятием соответствующих мер по устранению их. Кроме того, нужно систематически за определенные периоды (месяц, квартал, год) анализировать все случаи травм по их характеру и причинам. Такой анализ позволяет установить наиболее частые и характерные для данного предприятия причины травматизма и сосредоточить основные усилия на их устранении.

В выпускной квалификационной работе рассмотрено понятие производственного травматизма, определены несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету на производстве, рассмотрен порядок расследования несчастных случаев на производстве.

Произведен анализ причин производственного травматизма на полигоне Свердловской железной дороги, в Трансэнерго – филиале ОАО «РЖД» за 2014 – 2018 гг., а также отдельно в Шарташской дистанции электроснабжения за 2003 – 2018 гг. по характеру травмы, по профессиям, по стажу работы.

Произведена оценка риска травматизма на основе анализа произошедших событий.

Предложены мероприятия по снижению уровня травматизма в структурных подразделениях Трансэнерго – филиале ОАО «РЖД».

Рассмотрено влияние дистанции на окружающую среду по средством электромагнитного излучения.

Рассчитан ущерб компании от несчастного случая на производстве произошедшего с работником Шарташской дистанции электроснабжения в 2018 году.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 *Положение* о Шарташской дистанции электроснабжения – структурном подразделении Свердловской дирекции по энергообеспечению – структурного подразделения Трансэнерго - филиала открытого акционерного общества «Российские железные дороги» от 3 октября 2016 г.

2 *Стандарт* СТО РЖД 15.012-2014 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Специальная оценка условий труда»

3 *Трудовой Кодекс* российской Федерации, ФЗ-№197 от 30 декабря 2001 г.

4 *Анализ* состояния производственного травматизма, охраны труда, положения дел с обеспечением промышленной безопасности, пожарной безопасности и непроизводственного травматизма на Свердловской железной дороге – филиале ОАО «РЖД» за 2018 года

5 *Перечень* случаев травматизма за 2018 год в Трансэнерго – филиале ОАО «РЖД»

6 *Горудко В.И.* Доклад начальника Шарташской дистанции электроснабжения по случаю производственного травматизма со старшим электромехаником куста тяговых подстанций станции Асбест, станции Режик, произошедшему 28 марта 2018 г.

7 *Методика* оценки влияния человеческого фактора на возникновение случая травмы на производстве и определения доли ответственности причастных работников к этому событию от 06.12.2016г. №2467р

8 *Оценка* риска травматизма на предприятии на основе анализа произошедших событий. Методические указания к курсовой работе по курсу "Системный анализ и моделирование процессов в техносфере" для студентов специальности 280101 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере" /Сост. И.П. Степанова, В.В. Анисимов - Комсомольск-на-Амуре:

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2010. - 38 с.

9 *Закиев Е.Э.* Опасные электромагнитные поля на подвижном составе и в локомотивных депо электрофицированных железных дорог. Диссертация на соиск. Ученой степени кандидат технических наук. Москва, 2007

10 *Ширшов А.Б.* Средства защиты от вредного и опасного воздействия электромагнитных полей тяговой сети. Диссертация на соиск. Ученой степени кандидат технических наук. Екатеринбург, 2006

11 *Бурлака Н. И.* Влияние электромагнитного излучения на функциональное состояние организма машинистов [Текст] // Новые задачи современной медицины: материалы III междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2014 г.). — СПб.: Заневская площадь, 2014. — С. 11-13.

12 *Гигиена труда: учебник / Под ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова.* 2010. - 592 с.

13 *Электромагнитное* загрязнение окружающей среды и здоровье населения России / Григорьев Ю.Г., Григорьев О.А., Степанов В.С., Пальцев Ю.П. Серия докладов по политике в области охраны здоровья населения Под.ред. Демина А.К. М., 1997, 91 с.

14 *Справочник* по электроснабжению железных дорог. Т. 1/ Под ред. К.Г. Мрквардта. – М.: Транспорт, 1981. – 392 с.

15 *Силовое* оборудование тяговых подстанций железных дорог (сборник справочных материалов). ОАО «РЖД», филиал «Проектно-конструкторское бюро по электрификации железных дорог».- М., ТРАНСИЗДАТ, 2004 г. -384 с.

16 *Методика* расчета ущерба компании от несчастных случаев на производстве, происшедших с работниками оао «ржд», 2012 - 27 с.