

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

Кафедра «Техносферная безопасность»

Татарина Ирина Алексеевна

**ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ
НА РАБОЧИХ МЕСТАХ МАССОВЫХ ПРОФЕССИЙ
В ПАССАЖИРСКОЙ КОМПАНИИ**

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 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Допускается к защите:
зав. кафедрой
доцент, к.биол.н. Гаврилин И.И.

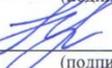
«20» июня 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: Оценка профессиональных рисков на рабочих местах
массовых профессий в пассажирской компании
(пояснительная записка)

20.03.01.13.ВКР.ТБп415.01.ПЗ

(шифр документа)

Разработал:	студент ТБп-415		19.06.19	Татарина И.А.
	(обучающийся) (группа)	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Руководитель:	ст. преподаватель		20.06.19	Павлов В.В.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Консультант:	к.биол.н., доцент		20.06.19	Лугаськова Н.В.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
	доцент		20.06.19	Коротков А.К.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Н. контролер:	ст. преподаватель		19.06.19	Сафронова Е.Б.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Рецензент:	ведущий специалист по охране труда ЛВЧ Екатеринбург АО «ФПК»		19.06.2019	Иванова Е.Е.
	(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.биол.н., Гаврилин И.И.

«20» июня 2019 г.

Задание

на выпускную квалификационную работу обучающегося

Татариновой Ирине Алексеевне

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема ВКР Оценка профессиональных рисков на рабочих местах массовых профессий в пассажирской компании

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

2. Сроки сдачи обучающимся законченного ВКР 17.06.2019

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

4. Содержание расчётно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) Анализ условий и безопасности труда на предприятии, обзор существующих методов оценки риска, оценка рисков для работников пассажирской компании

5. Перечень демонстрационно-графического материала презентация Microsoft Office

6. Дата выдачи задания 23.04.2019

Руководитель Павлов В.В.
(подпись, ФИО)

Задание принял к исполнению обучающийся

Татаринова И.А.
(подпись, ФИО)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание
1.	<i>Введение</i>	<i>15 апреля 2019 г.</i>	<i>5%</i>
2.	<i>Анализ условий и безопасности труда в пассажирской компании</i>	<i>29 апреля 2019 г.</i>	<i>20%</i>
3.	<i>Методология оценки рисков</i>	<i>13 мая 2019 г.</i>	<i>30%</i>
4.	<i>Оценка и расчет рисков на рабочих местах массовых профессий</i>	<i>27 мая 2019 г.</i>	<i>25%</i>
5.	<i>Безопасность и экологичность проекта</i>	<i>3 июня 2019 г.</i>	<i>5%</i>
6.	<i>Экономическая оценка</i>	<i>10 июня 2019 г.</i>	<i>5%</i>
7.	<i>Оформление пояснительной записки</i>	<i>17 июня 2019 г.</i>	<i>10%</i>

Обучающийся _____
(подпись)

Руководитель _____
(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» Июль 20 19 г.

Задание

на специальный раздел ВКР

Обучающийся Татарина Ирина Алексеевна Группа ТБп-415

Безопасность и экологичность проекта
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Оценка профессиональных рисков на рабочих местах массовых профессий в пассажирской компании

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

Выпускающая кафедра Техносферная безопасность

Руководитель ВКР Павлов В.В., ст. преподаватель

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

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные Нормативные документы, информационные ресурсы

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела 03.06.2019

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Оценка экологических рисков для окружающей среды в результате деятельности проводника пассажирского вагона

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Оценка экологических рисков для окружающей среды в результате деятельности проводника пассажирского вагона

7. Дата выдачи задания 05.05.2019 Консультант [подпись]
(подпись)

Согласовано: 06.05.2019 [подпись]
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 06.05.2019 [подпись]
(дата и подпись обучающегося)

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» июня 2019 г.

Задание

на специальный раздел ВКР

Обучающийся Татарина Ирина Алексеевна Группа ТБп-415

Экономическая оценка
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Оценка профессиональных рисков на рабочих местах массовых профессий в пассажирской компании

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

Выпускающая кафедра Техносферная безопасность
Руководитель ВКР Павлов В.В., ст. преподаватель

2. Консультант раздела Коротков А.К., доцент

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные Нормативные документы, Методика расчета прогнозируемых ежегодных затрат предприятия в связи с несчастными случаями на производстве

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела 10.06.2019

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Расчет прогнозируемых ежегодных затрат предприятия в связи с несчастными случаями на производстве

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Расчет прогнозируемых ежегодных затрат предприятия в связи с несчастными случаями на производстве

7. Дата выдачи задания 09.05.2019 Консультант Сергей
(подпись)

Согласовано: 08.05.2019 [подпись]
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 08.05.2019 [подпись]
(дата и подпись обучающегося)

РЕФЕРАТ

В данной выпускной квалификационной работе всего: 75 страниц, 7 рисунков, 7 таблиц, 18 использованных источников, 1 приложение.

ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ, ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ, МАТРИЦА ОЦЕНКИ РИСКОВ

Объект исследования: безопасность технологических процессов в пассажирской компании.

Предмет исследования: оценка профессиональных рисков работников при выполнении должностных обязанностей.

Цель исследования: проанализировать условия труда работников пассажирской компании и провести оценку профессиональных рисков на рабочих местах массовых профессий.

В выпускной квалификационной работе рассмотрены и проанализированы статистические данные об уровне травматизма в пассажирской компании. Рассмотрены существующие методы оценки профессиональных рисков. Проведена оценка рисков для проводника пассажирского вагона и слесаря по ремонту подвижного состава, а также составлены карты профессиональных рисков для работников данных профессий.

Рассмотрено влияние на окружающую среду выбросов при отоплении вагона твердым топливом. Рассчитаны прогнозируемые ежегодные затраты предприятия в связи с несчастным случаем.

20.03.01.13.ВКР.ТБп415.01.ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Татарина И.А.		19.06
Провер.		Павлов В.В.		19.06
Н. контр.		Сафронова Е.Б.		19.06
Утверд.		Гаврилин И.И.		20.06

Лит.	Лист	Листов
<input checked="" type="checkbox"/>	2	75

УрГУПС,
кафедра «Техносферная безопасность»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Уральский государственный университет путей сообщения
ОТЗЫВ

Руководителя выпускной работы

Студент Татарина Ирина Алексеевна
Факультет Управления процессами перевозок
Группа ТБи – 415

Тема ВКР:

Оценка профессиональных рисков на рабочих местах массовых профессий в пассажирской компании

Цель выпускной квалификационной работы – оценка условий труда в пассажирской компании и расчет уровня профессионального риска в технологических процессах работников пассажирской компании.

В работе рассмотрены и решены следующие задачи: проведен анализ состояния условий труда на рабочих местах массовых профессий участка ЛВЧ; проведен обзор существующих методов оценки условий труда и безопасности труда; проведен анализ и выбор оптимального метода оценки профессиональных рисков; произведен расчет рисков на рабочих местах. Так же в работе представлены вопросы обеспечения экологической безопасности и экономики безопасности труда.

Студент Татарина Ирина Алексеевна при выполнении выпускной квалификационной работы проявила себя следующим образом:

1. **Степень творчества:** работа выполнена на основе существующих нормативных документов в области оценки условий труда на рабочих местах степень творчества высокая, студент проявил знания нормативных документов, методов и средств оценки уровня риска в технологическом процессе.
2. **Степень самостоятельности:** работа выполнялась самостоятельно. В процессе выполнения работы незначительно корректировалась руководителем работы.
3. **Работоспособность, прилежание, ритмичность:** студент проявил высокую степень работоспособности и прилежания, работа выполнялась согласно установленному календарному плану написания ВКР.
4. **Возможность использования результатов дипломной работы:** представленная методология оценки профессиональных рисков, в виду своей простоты и доступности, может быть применена во всех подразделениях пассажирской компании.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Студент показал себя, при выполнении ВКР, как специалист в области охраны труда, умеющий не только использовать существующие нормативные документы, обрабатывать статистические данные, но и аргументировано предлагать новые технические решения и идеи при организации технологического процесса, которые позволят, при необходимости, устранить или снизить профессиональные риски.

Данная выпускная квалификационная работа заслуживает оценки “отлично”, а студент Татиринова Ирина Алексеевна присвоения квалификации - бакалавр.

Руководитель ВКР: доцент Павлов Валерий Владимирович

Место работы: УрГУПС, каф. Техносферная безопасность

Подпись _____

Дата _____

20.06.19

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

по теме «Оценка профессиональных рисков на рабочих местах массовых профессий в пассажирской компании»

обучающегося Татариновой Ирины Алексеевны ТБп-415

ВКР объемом 75 страниц, содержит таблиц 7, иллюстраций 7, источников 18, приложений 1.

ВКР посвящена актуальному вопросу оценки профессиональных рисков работников.

Основные результаты: автором проанализирован уровень травматизма в пассажирской компании, рассмотрены основные методы оценки профессиональных рисков и проведена оценка рисков для проводника пассажирского вагона и слесаря по ремонту подвижного состава.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу ВКР: своевременная оценка профессиональных рисков, проведенная в данной работе, позволит снизить уровень травматизма работников за счет реализации превентивных мер.

Практическая значимость ВКР: результаты оценки профессиональных рисков проводника пассажирского вагона и слесаря подвижного состава вполне могут быть использованы в пассажирской компании.

Анализ обоснованности выводов и предложений: выводы, сделанные в ВКР, логичны и обоснованы.

Качество оформления: работа выполнена грамотно с соблюдением всех изложенных требований.

Недостатки ВКР: существенных недостатков в работе не выявлено, однако хотелось бы уточнить, почему для оценки профессиональных рисков была выбрана именно «Матрица вероятностей и последствий».

Изложенное позволяет считать, что рецензируемая ВКР выполнена на должном уровне и заслуживает оценки «Отлично», а ее автор достоин присвоения квалификации «Бакалавр» по направлению «Техносферная безопасность».

Сведения о рецензенте:

Ф.И.О.: Иванова Екатерина Евгеньевна

Должность: ведущий специалист по охране труда Вагонного участка Екатеринбург структурного подразделения АО «ФПК»

Дата 19.06.2019

Подпись _____



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	12
1.1 Специфика работы в пассажирской компании	13
1.2 Уровень травматизма в пассажирской компании.....	16
2 Методология оценки рисков	22
2.1 Система управления профессиональными рисками.....	22
2.2 Обзор существующих методов оценки риска	29
3 Оценка рисков на рабочих местах массовых профессий.....	41
3.1 Обзор метода «Матрица вероятностей и последствий»	1
3.2 Оценка рисков для работников пассажирской компании.....	44
3.3 Организационно-технические мероприятия по управлению рисками..	49
4 Безопасность и экологичность проекта	52
4.1 Влияние на окружающую среду выбросов при отоплении вагона твердым топливом.....	52
4.2 Загрязнение окружающей среды от хозяйственно-бытовых сточных вод	57
4.3 Рекомендации по снижению негативного влияния на окружающую среду	58
5 Экономическая оценка	60
5.1 Экономическая выгода мероприятий по охране труда.....	60
5.2 Расчет прогнозируемых ежегодных затрат предприятия в связи с несчастливым случаем.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	66
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	68
ПРИЛОЖЕНИЕ А	63

ВВЕДЕНИЕ

Вопросы охраны труда и безопасности производственного процесса актуальны в наше время как никогда, они занимают лидирующее место в списке важных проблем. Каждый работник имеет право на безопасные и безвредные условия труда. Ежедневно по всему миру погибают тысячи людей на рабочих местах. Еще большее число работников страдают в результате получения профессиональных заболеваний и ухудшения общего состояния здоровья. Причины самые разные: несоблюдение инструкций и требований охраны труда, незнание технологических процессов, халатность, человеческий фактор. Чтобы минимизировать негативные последствия, необходимо постоянно совершенствоваться и вводить новые мероприятия. Одним из таких мероприятий является оценка профессиональных рисков. Она позволяет уже на этапе разработки проекта определить возможные последствия и степень их тяжести в результате воздействия на работника вредных и опасных производственных факторов. Оценка профессиональных рисков дает возможность внесения дополнений и изменений в правила и инструкции по охране труда с целью повышения безопасности трудового процесса.

Целью данной работы является оценка условий труда в пассажирской компании и расчет уровня профессионального риска в технологических процессах работников.

Задачи исследования:

1. Проанализировать условия и безопасность труда в пассажирской компании.
2. Рассмотреть существующие методы оценки рисков.
3. Провести оценку и расчет профессиональных рисков для наиболее распространенных профессий пассажирской компании.
4. Оценить экологические риски для окружающей среды и экономический риск.

1 Анализ условий и безопасности труда в пассажирской компании

1.1 Специфика работы в пассажирской компании

Федеральная пассажирская компания (ФПК) – дочерняя компания ОАО «РЖД», одна из крупнейших российских компаний, основной сферой деятельности которой является предоставление населению услуг по перевозке пассажиров в дальнем сообщении.

Компания осуществляет следующие виды деятельности:

1. перевозку пассажиров в дальнем следовании во внутригосударственном и межгосударственном сообщении;
2. перевозку багажа и грузобагажа в дальнем следовании;
3. обслуживание пассажиров;
4. техническое обслуживание и ремонт подвижного состава;
5. прочие виды деятельности.

В производственной среде каждого работника систематически присутствуют или периодически возникают опасные и вредные для жизни и здоровья факторы. Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [1], вредные производственные факторы – это факторы, приводящие к заболеванию, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания, а опасные производственные факторы – это факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной.

Основными вредными и опасными производственными факторами в пассажирской компании являются [2]:

- подвижные части производственного оборудования, движущийся железнодорожный подвижной состав, другие транспортные средства;
- падающие с высоты предметы и инструменты, опасность падения с высоты;
- повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;

- острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхностях инструментов и оборудования;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования и материалов;
- повышенное значение напряжения электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- недостаточная освещенность рабочей зоны (в темное время суток);
- повышенная или пониженная температура, влажность и подвижность воздуха рабочей зоны (при работе вне помещения);
- нервно-психические перегрузки;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);
- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- химический фактор;
- физические перегрузки (при перемещении тяжестей вручную).

В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия некоторые вредные производственные факторы могут стать опасными.

Железнодорожный транспорт – зона повышенной опасности. Работники проходят на территорию предприятия по установленным маршрутам прохода. Особенность работы состоит в расположении рабочих мест и рабочих зон вблизи или непосредственном контакте с подвижным составом. Работникам отдельных профессий при выполнении служебных обязанностей приходится многократно переходить пути. Наезды составляют более половины случаев травматизма на железнодорожном транспорте. Условия труда осложняются тем, что работа транспорта и пассажирских перевозок должна обеспечиваться в любое время года, при любой погоде и в любое время суток.

Основные причины травмирования работников пассажирской компании:

- несоблюдение порядка ограждения подвижного состава;
- неудовлетворительное техническое состояние вагонов;
- нарушение правил нахождения на железнодорожных путях;
- неудовлетворительное состояние рабочих мест, территорий парков;
- нарушение маршрута служебного прохода;
- выполнение работ без спецодежды, спецобуви, средств индивидуальной защиты, испытанного инструмента и оснастки;
- хулиганские действия посторонних лиц;
- движущиеся, вращающиеся, разлетающиеся частицы, предметы, детали, механизмы;
- крушения, аварии на железнодорожном транспорте;
- наезд подвижного состава;
- падения, обрушения, обвалы предметов, деталей оборудования, материалов;
- разрез острыми предметами, металлической стружкой;
- воздействие вредных веществ;
- воздействие экстремальных температур;
- падение на скользкой поверхности пола и с высоты.

Влияние опасных и вредных факторов производственной среды выражается в численности травматизма и тяжести заболеваний, представляющих не только сиюминутную, но и потенциальную опасность для работающих.

1.2 Уровень травматизма в пассажирской компании

Чтобы оценить условия труда в пассажирской компании, рассмотрим отчеты, в которых представлены статистические данные об уровне травматизма в Уральском филиале АО «ФПК» [3] и по Свердловской железной дороге [4].

По итогам работы за 12 месяцев 2018 года в Уральском филиале АО «ФПК» принято к учету 3 случая производственного травматизма, в которых пострадало 3 работника, полученные повреждения относятся к категории – легкая травма. За аналогичный период 2017 года в филиале зарегистрировано 8 случаев производственного травматизма, при которых пострадало 9 работников, из них один человек получил тяжелые травмы и один групповой случай. За два года ни один работник не был травмирован смертельно. На рисунке 1.1 графически отображено состояние производственного травматизма в Уральском филиале АО «ФПК» за период 2017-2018 гг.

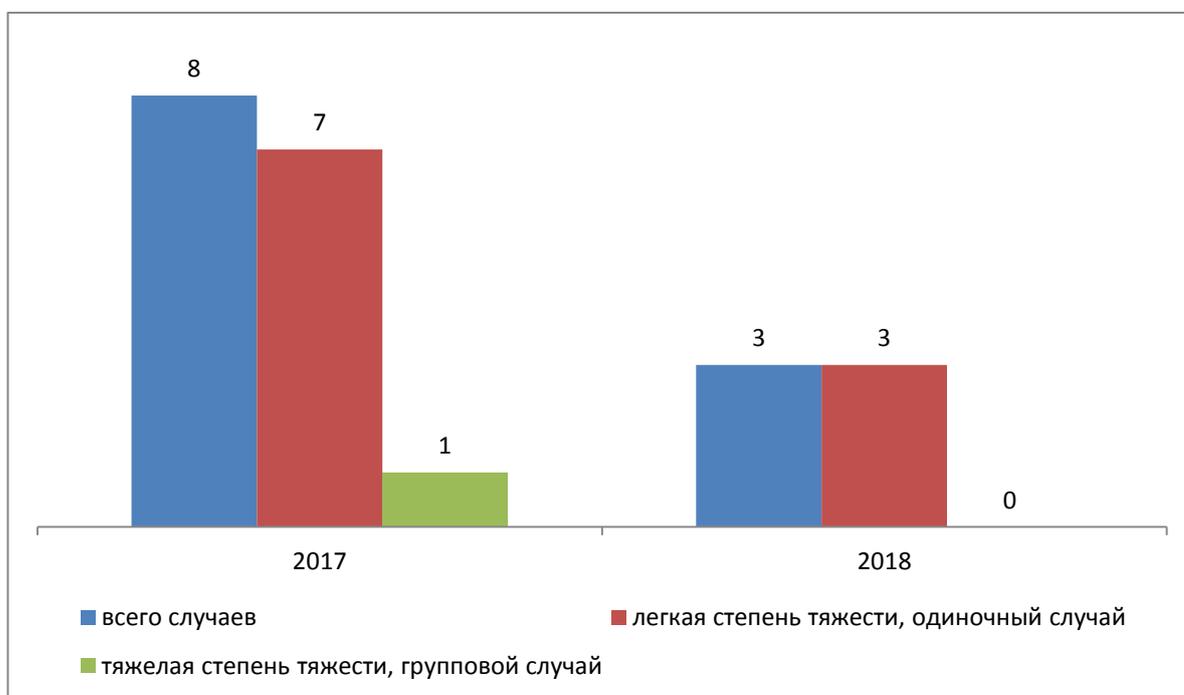


Рисунок 1.1 – Случаи производственного травматизма в Уральском филиале АО «ФПК» за период 2017-2018 гг.

Исходя из принятых к учету случаев, наблюдается уменьшение общего числа производственного травматизма.

В результате произошедших несчастных случаев работники получили следующие травмы:

- открытые и закрытые переломы конечностей (7 случаев);
- ушибы и растяжения (4 случая);
- черепно-мозговая травма (2 случая);
- сотрясение головного мозга (2 случая);
- рваные раны (1 случай).

Наиболее опасными профессиями, исходя из статистического анализа травматизма, являются:

- проводник пассажирского вагона (9 пострадавших);
- токарь пассажирского вагонного депо (1 пострадавший);
- стропальщик пассажирского вагонного депо (1 пострадавший);
- слесарь подвижного состава (1 пострадавший).

Причинами травмирования работников стали:

- нарушение требований инструкции по охране труда (6 случаев);
- столкновение подвижного состава и транспортного средства (1 случай);
- прочие причины – возникновение конфликтной ситуации, противоправные действия пассажира, невнимательность (4 случая).

Следует отметить, что главной причиной травмирования работников является несоблюдение инструкции по охране труда, то есть человеческий фактор.

Если рассматривать травматизм по Свердловской железной дороге, то мы видим, что за 11 лет в период с 2008 по 2019 год в результате несчастных случаев пострадали 288 человек, из которых 260 человек получили повреждения в легкой и тяжелой степени тяжести, а 28 человек были травмированы смертельно (рисунок 1.2). В сравнении с уровнем травматизма 80-х и 90-х

годов, когда только за год было несколько сотен пострадавших, показатели значительно уменьшились. В период с 2008 по 2015 год продолжается падение общего числа производственного травматизма, данные значения снизились на 80% . Положительная динамика связана с выполнением поставленных задач по снижению травматизма при помощи разработанных мероприятий. Но с 2015 года наблюдается увеличение количества несчастных случаев и травмируемых работников. Между общим числом травмируемых и травмируемых смертельно не наблюдается прямой зависимости, каждый год разные показатели. Но в 2015 и 2017 году не произошло ни одного смертельного случая.

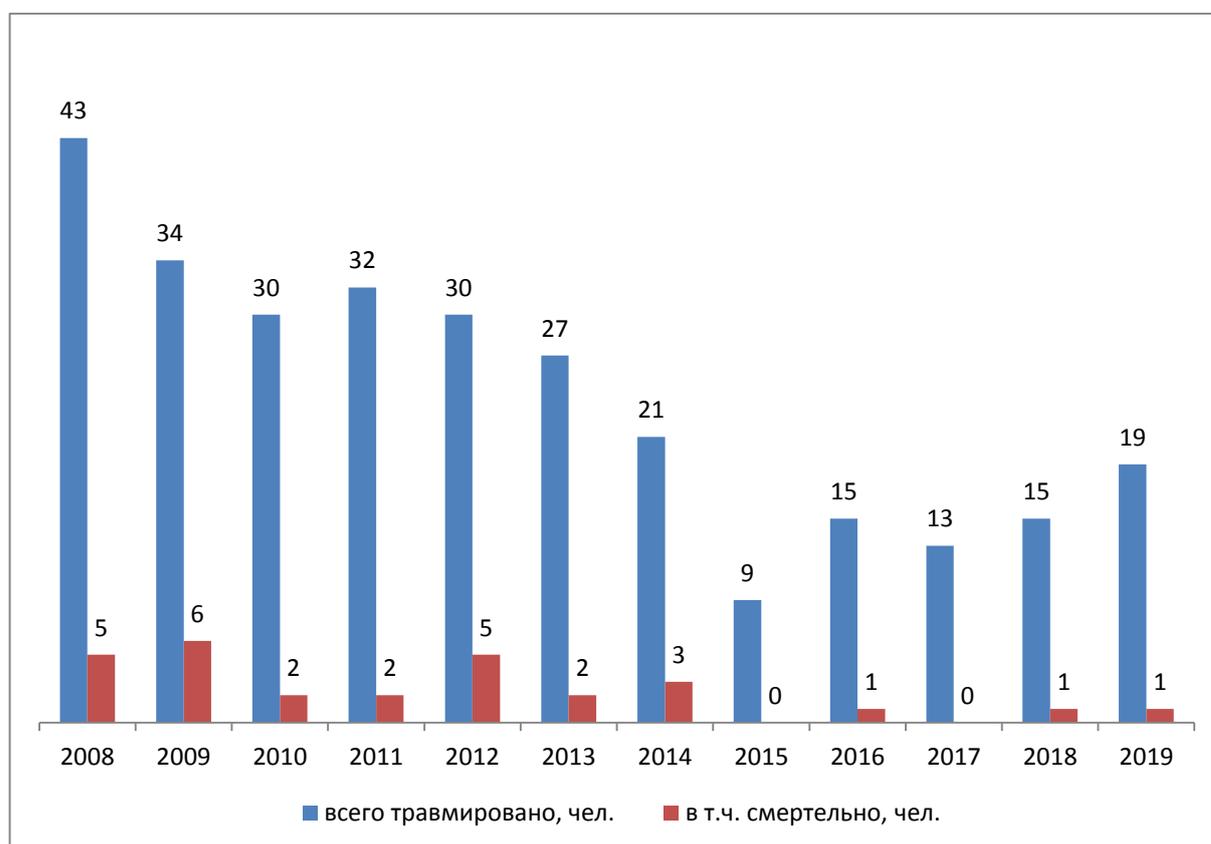


Рисунок 1.2 – Динамика производственного травматизма с 2008 по 2019 гг. по Свердловской железной дороге

Причины допущенных на производстве несчастных случаев за период с 2008 по 2019 год представлены на рисунке 1.3:

1. неудовлетворительная организация и контроль за производством работ;
2. нарушения технологического процесса;
3. нарушения трудовой и производственной дисциплины;
4. неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест;
5. нарушения правил дорожного движения;
6. недостатки в обучении безопасным приемам труда;
7. несовершенство технологического процесса.



Рисунок 1.3 – Причины несчастных случаев за период с 2008 по 2019 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 показал, что самыми травмоопасными профессиями являются:

- 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 2018 году (в 2017 году – 3 пострадавших);
- водитель автомобиля – 1 пострадавший в 2018 году (не допущено травм по этой профессии в 2017 году);
- составитель поездов – 1 пострадавший в 2018 году (в 2017 году 1 пострадавший);
- прочие профессии – 4 пострадавших в 2018 году (не допущено травм по этой профессии в 2017 году).

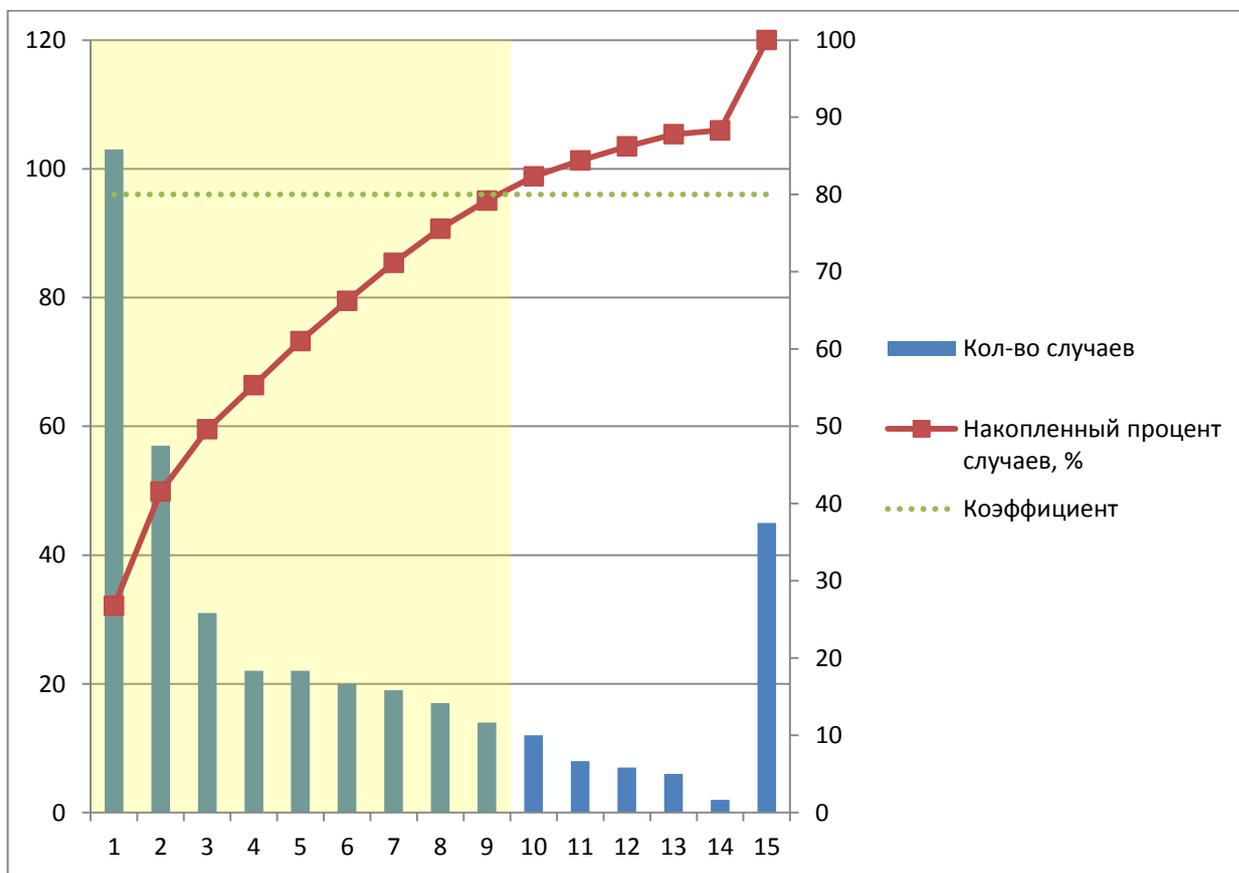


Рисунок 1.4 – Диаграмма Парето по причинам травматизма

Система травмирования работников на предприятиях подчиняется закономерности, напоминающей пирамиду. В основании пирамиды лежат риски, которые присутствуют на производстве, далее идут микротравмы, легкие травмы, выше – травмы с временной утратой трудоспособности, еще выше – случаи с тяжелыми последствиями, вершиной пирамиды является смертельный случай. Чтобы предотвратить нежелательные последствия, нужно акцентировать внимание на основании пирамиды. Поэтому управление профессиональными рисками является обязательной частью единой системы управления охраной труда.

2 Методология оценки рисков

2.1 Система управления профессиональными рисками

В ст. 209 Трудового кодекса РФ [5] включено такое понятие как профессиональный риск – это вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных или опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных ТК РФ и другими федеральными законами. Риск присутствует в любой деятельности человека. Он может относиться к здоровью и безопасности (учитывая, например, как немедленные, так и долгосрочные последствия для здоровья от воздействия вредных и опасных производственных факторов). Риск может быть экономическим, например, финансовые убытки в результате выплат компенсаций пострадавшим работникам. Он может учитывать неблагоприятные воздействия на окружающую среду.

Для проведения оценки и управления профессиональными рисками осуществляют идентификацию вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте. Для выявления вредных и опасных производственных факторов используют результаты специальной оценки условий труда и производственного контроля за условиями труда.

Основные цели оценки профессиональных рисков:

1. профилактика производственного травматизма;
2. безопасность производственных процессов;
3. снижение рисков производственного травматизма;
4. получение гарантии качества выполняемых работ.

Оценку профессиональных рисков осуществляют согласно структурированной системы управления профессиональными рисками (СУПР), которая описана в ГОСТ Р 12.0.011-2017 [6]. Структура СУПР организации включает в себя следующие элементы:

- методология оценки и управления профессиональными рисками;
- идентификация вредных и опасных производственных факторов;
- определение возможных исходов (неблагоприятных результатов) воздействия на работников идентифицированных вредных и опасных факторов различной природы и оценка вероятности наступления этих исходов;
- определение тяжести последствий, связанных с воздействием на работников идентифицированных вредных и опасных факторов различной природы;
- оценка остаточного риска с учетом результативности принятых защитных мер;
- интегральная оценка профессионального риска подразделения (организации);
- анализ СУПР высшим руководством организации и действия по непрерывному улучшению (совершенствованию).

Структура СУПР организации представлена на рисунке 2.1.

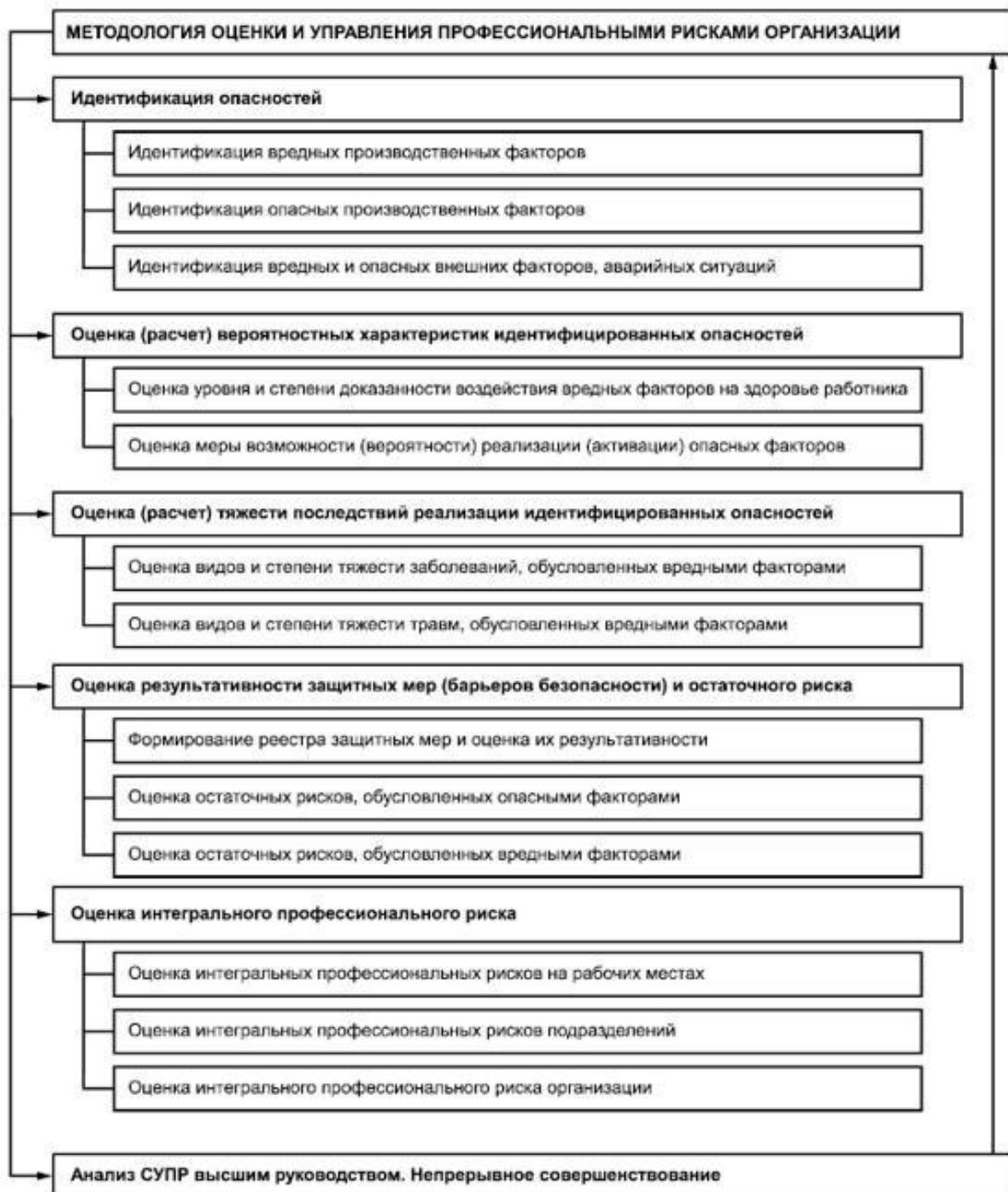


Рисунок 2.1 – Структура СУПР организации

Методология СУПР организации должна соответствовать следующим требованиям:

- быть явным образом определена в отношении области и целей ее использования;

- соответствовать текущим возможностям (ресурсам) и стратегическим целям деятельности организации и быть согласованной с общей методологией системы риск-менеджмента организации;
- соответствовать характеру и масштабу рисков организации и периодически корректироваться в соответствии с результатами управления рисками организации;
- быть направлена на предупреждение нежелательных событий (травм и заболеваний работников), а не на реагирование;
- обеспечивать идентификацию, ранжирование, документирование рисков и учитывать приоритетность применения соответствующих мер управления ими;
- быть документирована, должна периодически анализироваться высшим руководством организации на предмет ее соответствия целям деятельности организации, адекватности текущим рискам организации и результатам деятельности организации в области управления рисками и обеспечения безопасности труда и охраны здоровья.

Идентификация опасностей является начальным и обязательным этапом процесса оценки профессиональных рисков в СУПР. Она состоит из трех этапов:

- выявление опасностей – установление в месте выполнения работ факта наличия и возможного воздействия на работника вредного или опасного производственного фактора или факторов окружающей среды;
- описание опасности – определение и описание признаков опасности, позволивших установить источники опасности, условия активации и характер проявления опасности, виды и характер возможных последствий проявления опасности и воздействия соответствующих опасности вредных или опасных факторов на здоровье работника;
- документирование опасности.

На этапе описания опасности необходимо провести предварительное оценивание связанных с выявленными опасностями профессиональных рисков с целью выявления рисков, не принимаемых в расчет на последующих этапах анализа и оценки риска. Обобщенная структура процесса идентификации опасностей в СУПР представлена на рисунке 2.2.

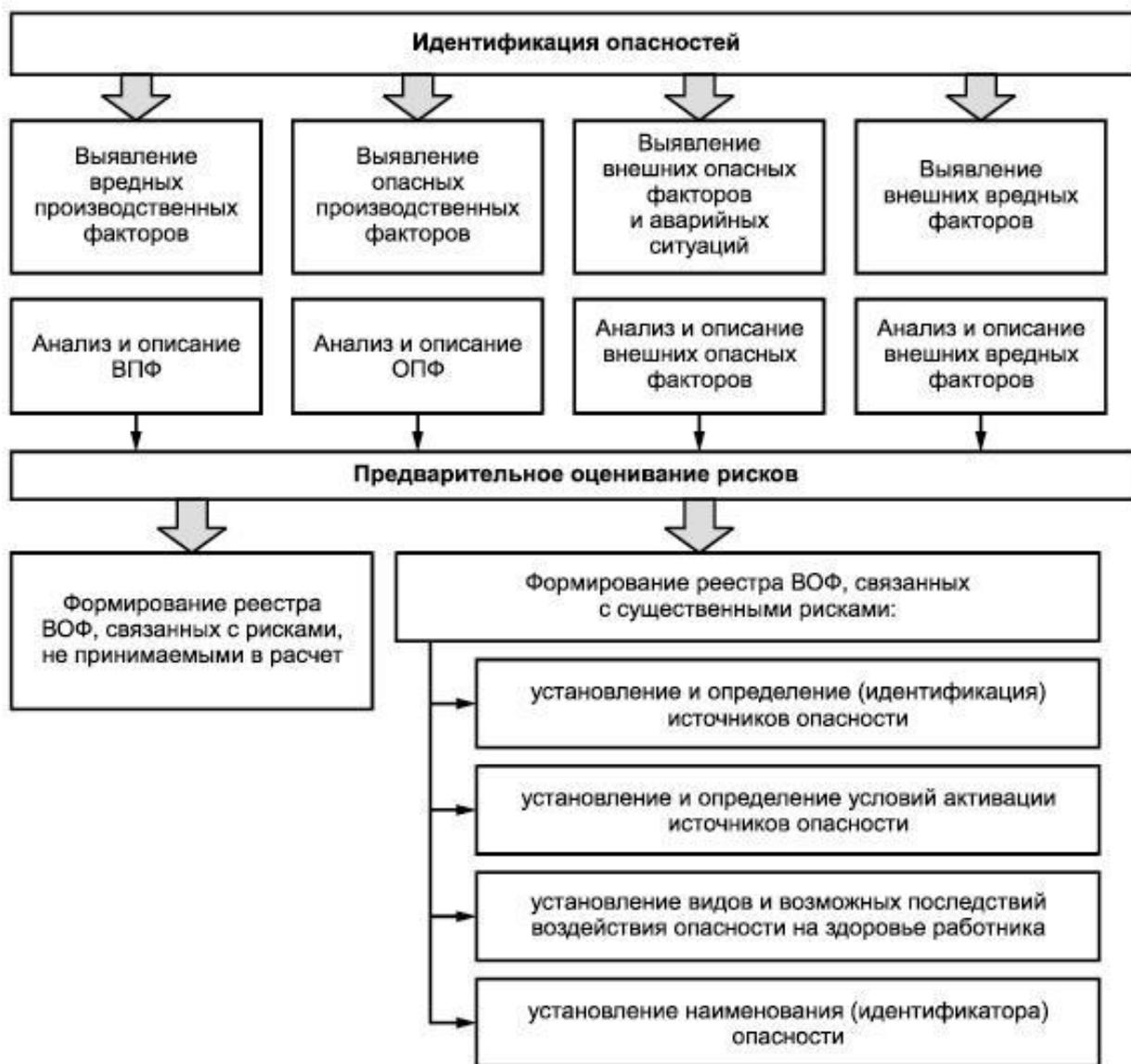


Рисунок 2.2 – Обобщенная структура процесса идентификации опасностей

Методы, применяемые на этапе выявления опасностей, должны обеспечивать полный охват всех видов работ, осуществляемых под управлением организации, внешних факторов и условий, и выявление всех возможных

(существующих и потенциальных) источников опасностей, которые потенциально способны нанести ущерб жизни, здоровью или работоспособности работников и иных лиц, работающих под управлением организации.

Тяжесть последствия, обусловленного воздействием на работника вредного или опасного фактора, определяет максимально возможную величину профессионального риска, связанного с соответствующим фактором, в предположении неотвратимого воздействия данного фактора на работника.

В качестве количественно оцениваемых параметров, характеризующих вид последствий, используются следующие данные:

- временная утрата трудоспособности в результате травмирования или общего заболевания, обусловленного воздействием на работника соответствующего фактора (опасности);
- уменьшение производительности труда, эффективности индивидуального трудового или производственного процесса, снижение качества продукции, обусловленные снижением трудоспособности работника в результате воздействия фактора;
- стойкая продолжительная утрата трудоспособности в результате тяжелой травмы или профессионального заболевания работника с легкой или средней степенью утраты трудоспособности;
- производственные потери, обусловленные полной неспособностью работника к дальнейшему выполнению трудовой функции и необходимостью его замены новым работником в результате гибели работника или получения им профессионального заболевания с высокой степенью утраты трудоспособности.

Методы, применяемые при оценке тяжести последствий воздействия на работника идентифицированных вредных (опасных) факторов, должны представлять результат оценки тяжести в количественном виде.

Также при оценке профессиональных рисков необходимо определение вероятностей наступления последствий, обусловленных воздействием на работников идентифицированных вредных и опасных факторов. Методы, при-

меняемые при оценке вероятности наступления неблагоприятных последствий возможного воздействия на работника идентифицированных вредных и опасных факторов, должны соответствовать следующим требованиям:

- результат оценки вероятности должен быть безразмерным и находиться в диапазоне от 0 до 1;
- метод оценки вероятности должен непосредственно (количественно) учитывать влияние применимых к данной опасности защитных мер, направленных на уменьшение вероятности наступления неблагоприятного события, связанного с воздействием вредных и опасных факторов на работника;
- результат оценки вероятности должен представлять полную вероятность события, учитывающую условия его появления и их возможную взаимосвязь.

Оценку профессиональных рисков организации осуществляют в целях разработки и применения защитных мер. Они могут быть направлены на уменьшение вероятности наступления опасного события, связанного с реализацией опасного фактора, или снижения тяжести неблагоприятных последствий, связанных с этим событием. Предпочтение следует отдавать защитным мерам, направленным на уменьшение вероятности наступления опасного события.

Подтверждением правильности выбранных защитных мер, а также их эффективности, служат следующие показатели:

- уменьшение количества произошедших несчастных случаев;
- уменьшение показателей тяжести произошедших несчастных случаев;
- уменьшение числа дней утраты трудоспособности, обусловленных травмами и заболеваниями работников, обусловленными производственной деятельностью;

- уменьшение суммы выплат по страхованию в связи с произошедшими несчастными случаями и выявленными профессиональными заболеваниями;
- непрерывное снижение уровня профессиональных рисков (организации, подразделения);
- последовательное снижение установленного в организации уровня приемлемого риска.

Оценивание риска представляет собой процесс сравнения результата количественной оценки риска с его приемлемым или допустимым значением.

Результатом оценивания риска может быть один из выводов:

- риск является неприемлемым (недопустимым) и требует выработки и принятия мер управления риском (защитных мер);
- риск является приемлемым (допустимым) и не требует принятия мер управления (защитных мер);
- риск является приемлемым (допустимым), но требует принятия мер управления (защитных мер) или дополнительных мер по мониторингу риска;
- риск является не принимаемым в расчет, в связи с чем целесообразно его исключение из реестра профессиональных рисков.

В качестве допустимого уровня риска принимаются уровни риска, установленные нормативными правовыми актами.

2.2 Обзор существующих методов оценки риска

Согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 [7] для оценки профессиональных рисков используют методы наблюдения, вспомогательные и статистические методы, анализ сценариев и функциональный анализ. Данные методы представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Методы оценки профессиональных рисков

Вид метода	Название метода
Методы наблюдения	Контрольные листы
	Предварительный анализ опасностей
Вспомогательные методы	Структурированное интервью и мозговой штурм
	Метод Дельфи
	Структурированный анализ сценариев методом «что, если?» (SWIFT)
	Анализ влияния человеческого фактора (HRA)
Анализ сценариев	Анализ первопричины
	Анализ сценариев
	Оценка токсикологического риска
	Анализ воздействия на бизнес
	Анализ дерева неисправностей
	Анализ дерева событий
	Анализ причин и последствий
	Причинно-следственный анализ
Функциональный анализ	Анализ видов и последствий отказов (FMEA) и анализ критичности видов и последствий отказов (FMECA)
	Техническое обслуживание, направленное на обеспечение надежности
	Анализ скрытых дефектов (анализ паразитных цепей)
	Исследование опасности и работоспособности (HAZOP)
	Анализ опасности и критических контрольных точек (НАССР)
	Анализ уровней защиты (LOPA)
	Анализ «галстук-бабочка»
Статистические методы	Марковский анализ
	Моделирование методом Монте-Карло
	Байесовский анализ

Рассмотрим наиболее часто используемые методы [7].

1. Анализ дерева событий

Это графический метод представления взаимоисключающих последовательностей событий, следующих за появлением исходного события, в соответствии с функционированием и не функционированием систем, разработанных для смягчения последствий опасного события. Пример дерева событий представлен на рисунке 2.3.

Построение дерева событий начинают с выбора начального события. Это может быть инцидент, такой как взрыв пыли, или такое событие, как отказ системы энергоснабжения. Далее перечисляют имеющиеся функции или системы, направленные на смягчение последствий. Для каждой функции или системы чертят линии для отображения ее исправного состояния или отказа. Вероятность отказа может быть оценена и назначена для каждой такой линии. Данную условную вероятность оценивают, например, с помощью экспертных оценок или анализа дерева неисправностей. Таким образом изображают различные пути развития событий от начального события.

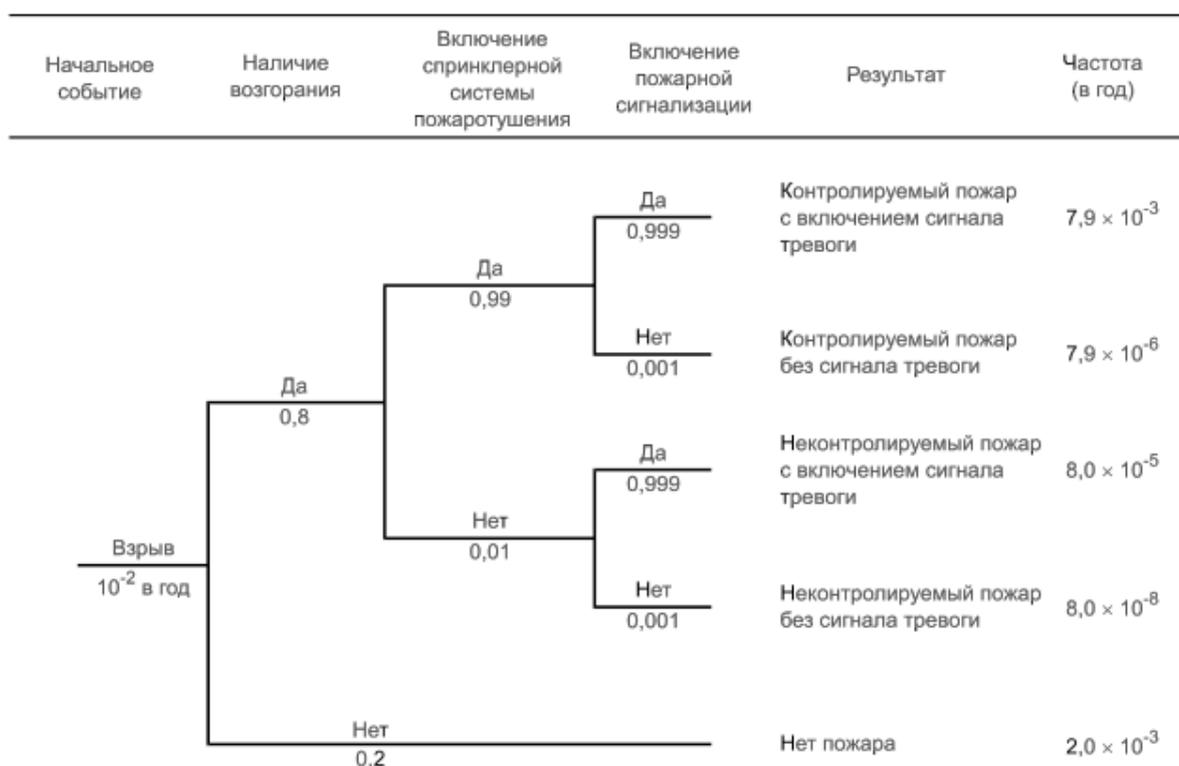


Рисунок 2.3 – Пример дерева событий

Выходные данные анализа дерева событий включают в себя следующее:

- качественное описание возможных проблем в виде комбинаций событий, представляющих собой различные следствия начального события (ранжирование последствий);

- количественные оценки частоты или вероятности появления событий и относительной значимости различных последствий отказа и способствующих им событий;

- перечень рекомендаций по снижению риска;

- количественные оценки эффективности внедрения рекомендаций.

2. *Анализ видов и последствий отказов (FMEA) и анализ критичности видов и последствий отказов (FMESCA)*

Анализ видов и последствий отказов (FMEA – Failure Mode Effect Analysis) является методом, используемым для идентификации способов отказа компонентов, систем или процессов, которые могут привести к невыполнению их назначенной функции.

Расширенной версией метода FMEA является FMESCA, позволяющий оценить критичность и значимость каждого идентифицированного вида отказа.

Процесс FMEA включает в себя следующие основные этапы:

- определение области применения и целей исследования;

- формирование рабочей группы;

- изучение системы/процесса, для которых применяют метод FMESCA;

- деление системы на компоненты или этапы;

- определение функции каждого этапа или компонента;

- определение для каждого компонента или этапа:

- a) возможных отказов и их причин;

- b) механизмов, приводящих к данным видам отказа;

- c) последствий отказов;

- d) уровень безопасности или разрушительности последствий отказа;

- e) способы обнаружения отказа.

– идентификация особенностей проекта, позволяющих компенсировать отказ.

3. *Анализ дерева неисправностей*

Анализ дерева неисправностей – метод идентификации и анализа факторов, которые могут способствовать возникновению исследуемого нежелательного события (называемого конечным событием). С помощью дедукции исследуемые факторы идентифицируют, выстраивают их логическим образом и представляют на диаграмме в виде дерева, которое отображает эти факторы и их логическую связь с конечным событием.

Выделяют следующие этапы разработки диаграммы дерева неисправностей:

– определение конечного события, которое необходимо проанализировать. Это может быть отказ или более общие последствия отказа. После того как последствия отказа проанализированы, в дерево неисправностей может быть включена часть, относящаяся к сокращению интенсивности и последствий отказа;

– идентификация возможных причин или видов отказов, приводящих к конечному событию, начиная с конечного события;

– анализ идентифицированных видов и причин отказа для определения того, что конкретно привело к отказу;

– последовательная идентификация нежелательного функционирования системы с переходом на более низкие уровни системы, пока дальнейший анализ не станет нецелесообразным. В технической системе это может быть уровень отказа компонентов. События и факторы на самом низком уровне анализируемой системы называют базисными событиями;

– оценка вероятности базисных событий (если применимо) и последующий расчет вероятности конечного события. Для обеспечения достоверности количественной оценки следует показать, что полнота и качество входных данных для каждого элемента достаточны для получения выходных

данных необходимой достоверности. В противном случае дерево неисправностей недостаточно достоверно для анализа вероятности, но может быть полезным для исследования причинно-следственных связей.

4. Исследование опасности и работоспособности (HAZOP)

Исследование HAZOP представляет собой структурированный и систематизированный анализ запланированных или существующих продукции, процесса, процедуры или системы.

В процессе исследования HAZOP рассматривают проект и требования к исследуемому процессу, процедуре или системе, подразделяют их на части и проводят анализ каждой из этих частей, чтобы обнаружить, какие отклонения от намеченного исполнения могут произойти, что может быть причиной возможных отклонений и какова вероятность их последствий. Этих целей достигают путем систематического исследования того, как каждая часть системы, процесса или процедуры реагирует на изменения основных параметров при использовании подходящего управляющего слова.

Примеры часто используемых управляющих слов для технических систем: «не или нет», «более (выше)», «меньше (ниже)», «так же, как», «часть», «замена/напротив», «другой», «совместим». Подобные управляющие слова, такие как «слишком рано», «слишком поздно», «больше», «меньше», «слишком долго», «слишком быстро», «неправильное направление», «неправильная цель», «неправильное действие» могут быть использованы для идентификации ошибок оператора.

В процессе HAZOP время обсуждения по каждому пункту исследования должно быть зарегистрировано. Записи должны включать в себя: используемое управляющее слово, отклонение, их возможные причины, предложенные действия по идентифицированным проблемам и ответственного за эти действия.

Для любого отклонения, которое нельзя исправить, необходимо оценить его риск.

5. Анализ влияния человеческого фактора (HRA)

Метод HRA (Human Reliability Assessment) применяют для оценки влияния действий человека, в том числе ошибок оператора, на работу системы.

Во многих процессах существует возможность ошибки оператора, особенно в случае если у оператора недостаточно времени для принятия решений. Вероятность того, что события будут развиваться таким образом, что приведут к серьезным проблемам, должна быть мала. Тем не менее в некоторых случаях действие оператора может быть единственной защитой, предотвращающей катастрофические последствия отказа.

Процесс HRA включает следующие этапы:

- Постановка задачи. Определение типов действий оператора (человека), которые должны быть исследованы и оценены.
- Анализ задачи. Определение способов выполнения задачи и вспомогательных средств, необходимых для ее выполнения.
- Анализ ошибки оператора. Определение отказов, возникающих в процессе выполнения задачи, возможных ошибок оператора и способов их устранения.
- Представление. Определение того, как эти ошибки при выполнении задачи в сочетании с другими событиями, связанными с оборудованием, программным обеспечением и воздействующими факторами, могут быть использованы для расчета вероятности отказа системы в целом.
- Предварительная проверка. Определение ошибок или задач, требующих детальной количественной оценки.
- Количественная оценка. Определение вероятности ошибок оператора и отказов при выполнении задачи.
- Оценка воздействия. Определение значимости ошибок или задач, то есть ошибок и задач, в большей степени влияющих на обеспечение надежности или приемлемого уровня риска.
- Сокращение ошибок. Определение способов сокращения количественных ошибок оператора.

- Документирование. Определение информации и деталей анализа HRA, которые должны быть зарегистрированы.

Выходными данными метода являются:

- перечень ошибок, которые могут произойти, и методы их сокращения (предпочтительно через модернизацию системы);
- виды ошибок, причины и последствия типичных ошибок;
- качественная или количественная оценка риска рассмотренных ошибок.

б. Предварительный анализ опасностей

РНА (Preliminary Hazard Analysis) является простым индуктивным методом анализа, цель которого состоит в идентификации опасностей, опасных ситуаций и событий, которые могут нарушить работу или нанести вред данному виду деятельности, оборудованию или системе.

Перечень опасностей, общих опасных ситуаций и риска формируют на основе следующей информации:

- данные об используемых и изготавливаемых материалах, их химической или иной активности;
- перечень используемого оборудования;
- сведения о рабочей среде;
- схема расположения оборудования;
- сведения о взаимодействии компонентов системы и т. д.

Для идентификации риска и дальнейшей оценки может быть выполнен качественный анализ последствий нежелательного события и их вероятностей.

РНА следует повторять по мере прохождения стадий проектирования, разработки и испытаний для выявления новых опасностей и внесения необходимых изменений. Полученные результаты могут быть представлены в виде таблицы или в виде «дерева».

В таблице 2.2 представлены факторы, влияющие на выбор методов оценки риска, а также уровень соответствия этим признакам по шкале: высокий, средний или низкий.

Таблица 2.2 – Факторы, влияющие на выбор методов оценки риска

Наименование метода оценки риска	Значимость воздействующих факторов (уровень)			Возможность получения количественных выходных данных
	Ресурсы и возможности	Неопределенность	Сложность	
Анализ дерева событий	Средние	Средняя	Средняя	Да
Анализ видов и последствий отказов (FMEA) и анализ критичности видов и последствий отказов (FMESCA)	Средние	Средняя	Средняя	Да
Анализ дерева неисправностей	Высокие	Высокая	Средняя	Да
Исследование опасности и работоспособности (HAZOP)	Средние	Высокая	Высокая	Нет
Анализ влияния человеческого фактора (HRA)	Средние	Средняя	Средняя	Да
Предварительный анализ опасностей	Низкие	Высокая	Средняя	Нет

Исходя из данных, представленных в таблице 2.2, мы видим, что наиболее оптимальными методами являются анализ дерева событий, анализ видов и последствий отказов (FMEA) и анализ влияния человеческого фактора (HRA). Данные методы не требуют огромных ресурсов (временных или информационных) для оценки рисков, в процессе их проведения и применения присутствуют некоторые затруднения и сложности, но это позволяет по-

лучить количественные выходные данные. Эти данные представляют собой конкретные цифры и значения вероятности возникновения опасного события или его воздействия.

Таблица 2.3 – Преимущества и недостатки методов оценки рисков

Преимущества	Недостатки
<i>Анализ дерева событий</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Схематичное изображение сценария развития событий. 2. Метод помогает учесть фактор времени, увидеть взаимосвязи и цепные реакции. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Необходимо идентифицировать все возможные начальные события, но всегда остается вероятность того, что не учтены некоторые важные начальные события. 2. Не все взаимосвязи по возможным путям развития события могут быть учтены при рассмотрении, что может привести к излишне оптимистичной оценке риска.
<i>Анализ видов и последствий отказов (FMEA) и анализ критичности видов и последствий отказов (FMECA)</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Применяется к видам отказов, связанных с ошибками персонала, нарушением работоспособности оборудования и работы систем программного обеспечения и процессов. 2. Позволяет идентифицировать виды отказов компонентов, причины этих отказов и их последствия для системы и представить их в удобной для пользователя форме. 3. Помогает избежать дорогостоящих модификаций оборудования при техническом обслуживании. 4. Позволяет идентифицировать виды отказов в отдельной точке и установить требования к резервированию и системе безопасности. 5. Возможность получения входных данных для разработки программ мониторинга с предоставлением информации о необходимых объектах мониторинга и их особенностях. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только для идентификации отдельных отказов, а не их сочетания. 2. Без контроля и специальной направленности, исследования могут быть трудоемкими и дорогостоящими. 3. Метод может быть трудоемким и длительным для сложных многоуровневых систем.

Продолжение таблицы 2.3

<i>Анализ дерева неисправностей</i>	
<p>1. Позволяет анализировать разнообразные факторы, включая действия персонала и физические явления.</p> <p>2. Применение подхода «сверху вниз» позволяет рассматривать воздействия тех отказов, которые непосредственно связаны с конечным событием.</p> <p>3. Графическое представление упрощает понимание функционирования системы и рассматриваемых факторов. При обработке компьютерными программами имеется возможность рассмотрения более сложных логических взаимосвязей.</p> <p>4. Логический анализ дерева неисправностей и определение набора минимальных сечений полезны при идентификации простых путей отказа в сложных системах.</p>	<p>1. Высокий уровень неопределенности в ситуации, когда вероятность отказа для конечного события точно неизвестна, но достоверность оценок существенно выше для хорошо изученной системы.</p> <p>2. Не всегда начальные события связаны между собой, и порой трудно установить, учтены ли все важные пути к конечному событию.</p> <p>3. Является статичной моделью, в которой фактор временной зависимости не учитывают.</p> <p>4. Может быть применено только к бинарным состояниям (работоспособному/ неработоспособному).</p> <p>5. Не позволяет легко учесть и исследовать цепные реакции (эффект домино) и условные отказы.</p>
<i>Исследование опасности и работоспособности (HAZOP)</i>	
<p>1. Обеспечивает систематическое и полное исследование системы, процесса или процедуры.</p> <p>2. К работе привлекаются эксперты по смежным направлениям деятельности, которым, вероятно, придется внедрять рекомендации по обработке риска.</p> <p>3. Помогает в выборе решения и способов обработки риска.</p> <p>4. Применим к широкому диапазону систем, процессов и процедур.</p> <p>5. Позволяет точно рассмотреть причины и последствия ошибок исполнителей.</p> <p>6. В рамках процесса HAZOP проходит регистрация всех записей, что позволяет обеспечить объективные свидетельства для дальнейшего анализа.</p>	<p>1. Детальный анализ может быть длительным по времени и поэтому дорогостоящим.</p> <p>2. Требуется наличие подробной документации и требований к системам, процессам или процедурам.</p> <p>3. Обсуждение может быть сосредоточено на отдельных проблемах проекта и не касаться широких или внешних проблем.</p> <p>4. Метод ограничен задачами проекта, областью и целями исследования, определенными для группы.</p> <p>5. Основан на экспертных оценках проектировщиков, которым может быть сложно установить недостатки своих проектов.</p>

Продолжение таблицы 2.3

<i>Анализ влияния человеческого фактора (HRA)</i>	
<p>1. Обеспечивает формализованный способ исследования ошибок оператора при оценке риска для систем, в которых персонал играет важную роль.</p> <p>2. Исследование видов и ошибок оператора и способов позволяет уменьшить вероятность отказов, вызванных этими ошибками.</p>	<p>1. Сложность и многообразие способов поведения операторов создает значительные трудности при определении простых видов отказа и оценки их вероятности.</p> <p>2. Невозможно описать многие действия операторов с помощью понятий «работоспособное» и «неработоспособное» состояние.</p> <p>3. Трудно применить в ситуации с частичными отказами или отказами по причине принятых несоответствующих решений.</p>
<i>Предварительный анализ опасностей</i>	
<p>1. Можно использовать в ситуации ограниченной информации.</p> <p>2. Позволяет исследовать риск на самых ранних стадиях жизненного цикла системы.</p>	<p>1. Предоставляет только предварительную информацию.</p> <p>2. Не может обеспечить подробную информацию об опасных событиях и способах их предотвращения.</p>

Все вышеупомянутые и рассмотренные методы имеют свои преимущества и недостатки, и каждый может быть использован при оценке профессиональных рисков на предприятии. Главное, при выборе метода учитывать его соответствие с рассматриваемой ситуацией и технологическими процессами, а также получение результатов, способствующих повышению осведомленности о виде рисков и способах их устранения.

3 Оценка рисков на рабочих местах массовых профессий

3.1 Обзор метода «Матрица вероятностей и последствий»

Для оценки профессиональных рисков работников воспользуемся «Матрицей вероятностей и последствий» [7]. Матрицу обычно применяют в качестве средства предварительной оценки, если было выявлено несколько видов риска, например, для определения того, какой риск требует дальнейшего или более подробного анализа, какой риск необходимо обрабатывать в первую очередь, а какой следует рассматривать на более высоком уровне менеджмента. Данную матрицу также применяют для отбора видов риска, не требующих дальнейшего рассмотрения, а также для определения приемлемости или неприемлемости риска в соответствии с матрицей.

Оценка профессиональных рисков производится на основании оценок тяжести последствий опасного события и оценки вероятности опасного события. Сочетание этих оценок определяет величину (уровень) риска. Определение уровня профессионального риска выполняется с применением Матрицы оценки рисков, которая позволяет по каждому опасному событию сопоставить тяжесть последствий события с его вероятностью.

Входными данными к процессу являются шкалы вероятностей и последствий, и матрица, которая их объединяет. Матрица строится с указанием вероятности по одной оси и последствий по другой оси.

Определения вероятности необходимо выбирать настолько точными и однозначными, насколько это возможно. Если для определения различных вероятностей применяются численные значения, то должны быть представлены единицы измерения. Шкала вероятности должна охватывать диапазон, соответствующий проводимому исследованию, с учетом того, что самая низкая вероятность должна быть приемлемой для наибольшего определенного

последствия, в противном случае всю деятельность, связанную с наибольшим последствием, рассматривают как недопустимую. Шкала последствий должна охватывать весь диапазон типов исследуемых последствий и учитывать возможность последствий от наименее вероятных до максимально возможных.

Рассмотрим, как может выглядеть матрица оценки рисков (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Матрица оценки рисков

Описание тяжести последствий		Вероятность					
		A	B	C	D	E	
Тяжесть	1	Незначительные травмы или ухудшение здоровья, не оказывающие влияние на производительность труда и на жизнедеятельность	A1	B1	C1	D1	E1
	2	Травмы или обратимое ухудшение здоровья с потерей трудоспособности до 15 дней	A2	B2	C2	D2	E2
	3	Тяжелая травма или ухудшение здоровья с потерей трудоспособности более 15 дней, включая необратимый ущерб для здоровья	A3	B3	C3	D3	E3
	4	От 1 до 3 случаев постоянной полной нетрудоспособности или несчастных случаев с летальным исходом	A4	B4	C4	D4	E4
	5	Более чем 3 летальных исхода в результате травмирования или профессионального заболевания	A5	B5	C5	D5	E5

Степени вероятности риска:

- А – событие не имело места в компании за последние 10 лет;
- В – событие имело место в компании один раз за последние 10 лет;
- С – событие имело место один раз в филиале или более одного раза в компании за последние 10 лет;
- D – событие имело место один раз в структурном подразделении или более одного раза в филиале за последние 10 лет;
- E – событие имело место более одного раза в структурном подразделении за последние 10 лет.

Сочетание тяжести и вероятности последствий события позволяют определить уровень риска и дальнейшие действия:

1. Зеленый (Н – низкий). Поддержание существующих мер управления риском в рамках действующей системы управления (включая мониторинг результативности управления риском).

2. Желтый (С – средний). Проведение оценки риска на предмет доказательств его практически целесообразного низкого уровня с утверждением заключения о допустимости риска руководителем. Принятие, при необходимости, дополнительных мер управления риском посредством разработки и выполнения соответствующих мероприятий, а также, если уместно, установления целей в области охраны труда и промышленной безопасности и разработки программ по их достижению.

3. Красный (В – высокий). Проведение оценки риска на предмет доказательств его практически целесообразного низкого уровня с утверждением заключения о допустимости риска руководителем. Принятие, при необходимости, дополнительных мер управления риском посредством разработки и выполнения соответствующих мероприятий, а также, если уместно, установления целей в области охраны труда и промышленной безопасности и разработки программ по их достижению.

По результатам оценки профессиональных рисков работников формируются:

- карта профессиональных рисков по видам работ;
- карта профессиональных рисков по должностям/профессиям.

Подготовленные карты рисков не реже одного раза в год проверяются на актуальность содержащихся в них данных [8].

Пересмотр карт профессиональных рисков осуществляется:

- если допущен несчастный случай на производстве, микротравма или установлено профессиональное заболевание, причиной которых явилось воздействие на работника вредных и (или) опасных производственных факторов;
- при изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования, инструментов и других факторов, влияющих на безопасность труда;
- при выявлении неактуальных данных, содержащихся в картах.

3.2 Оценка рисков для работников пассажирской компании

Наиболее распространенными и травмоопасными профессиями в пассажирской компании являются проводник пассажирского вагона и слесарь по ремонту подвижного состава. Именно для них и проведем оценку профессиональных рисков.

Начальным и обязательным этапом данного процесса является идентификация всех опасностей, которые представляют или могут представлять угрозу здоровью и жизни работников. Опасности включают в себя источники, ситуации, действия людей. Согласно «Типовому положению о системе управления охраной труда» [9] опасности бывают:

- механические;

- электрические;
- термические;
- опасности, связанные с воздействием микроклимата;
- опасности из-за недостатка кислорода в воздухе;
- барометрические опасности;
- опасности, связанные с воздействием химического фактора;
- опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия;
- опасности, связанные с воздействием биологического фактора;
- опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса;
- опасности, связанные с воздействием шума;
- опасности, связанные с воздействием общей и локальной вибрации;
- опасности, связанные с воздействием световой среды;
- опасности, связанные с организационными недостатками;
- опасности пожара;
- опасности транспорта и другие.

Рассмотрим некоторые технологические процессы, в которых участвует проводник пассажирского вагона при выполнении своих должностных обязанностей, и соответствующие им опасности [10].

1. Передвижение по маршрутам служебного прохода.

При этом на работника воздействуют следующие вредные и опасные факторы:

- падение из-за потери равновесия, спотыкания или подскользывания;
- падение с высоты (с пассажирской платформы на железнодорожные пути или с лестницы);
- движущийся железнодорожный подвижной состав;

- повышенное значение напряжения электрической цепи/ обрыв контактного провода;

- повышенная или пониженная температура воздуха;
- повышенная влажность и скорость движения воздуха;
- перемещение тяжестей;
- повышенный уровень шума;
- недостаточная освещенность в темное время суток;
- повышенная яркость в дневное время суток.

2. Уборка вагона.

При этом присутствуют следующие опасности:

- падение из-за потери равновесия во время движения подвижного состава;

- падающие с высоты предметы;
- повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;
- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- недостаточная освещенность рабочей зоны в темное время суток;
- попадание дезинфицирующих средств в глаза и на кожу;
- отравление дезинфицирующими средствами;
- патогенные микроорганизмы, бактерии и вирусы, передающиеся

через дыхательные пути или контактным путем при смене постельного белья пассажиров;

- поражение электрическим током вследствие короткого замыкания;

- подъем и перемещение тяжестей;
- острые края, кромки, заусеницы оборудования, инструмента;
- переутомление;
- противоправные действия пассажиров, конфликтные ситуации с

пассажирами;

- нервно-психические (эмоциональные) перегрузки.

3. Эксплуатация системы отопления вагона и кипятильника.

На работника воздействуют такие опасности как:

- падение из-за потери равновесия во время движения подвижного состава;
- падение на работника инвентаря;
- повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;
- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;
- повышенная температура воздуха рабочей зоны и поверхностей оборудования и инструментов;
- опасность ожога от открытого огня или кипятка;
- опасность возникновения пожара;
- острые края, кромки, заусеницы оборудования, инструмента;
- поражение электрическим током вследствие короткого замыкания;
- недостаточная освещенность рабочей зоны в темное время суток;
- подъем и перемещение тяжестей.

Далее рассмотрим, какие вредные и опасные факторы влияют на слесаря по ремонту подвижного состава [11].

1. При передвижении по маршрутам служебного прохода у слесаря присутствуют такие же опасности, как и у проводника пассажирского вагона.

2. Следующий технологический процесс, который мы рассмотрим, – это ремонт внутреннего оборудования вагона (окон, дверей и так далее).

В процессе выполнения работ на слесаря воздействуют следующие вредные и опасные факторы:

- падение из-за потери равновесия во время движения подвижного состава;
- падающие с высоты предметы и инструменты;
- подвижные части производственного оборудования;

- движущиеся механизмы;
- острые края, кромки, заусеницы оборудования, инструмента;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

3. При осмотре подвагонного оборудования, ходовых частей вагона присутствуют такие опасности, как:

- падение из-за потери равновесия, спотыкания или подскользывания;
- движущийся железнодорожный подвижной состав;
- падающие с высоты предметы и инструменты;
- движущиеся механизмы;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенная влажность и скорость движения воздуха;
- неблагоприятные погодные условия;
- повышенный уровень шума;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- подвижные части производственного оборудования;
- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны.

По результатам выявленных рисков составим карты рисков (приложение А). В первые четыре графы вносится информация о технологических процессах, опасностях, соответствующих им опасных событиях и последствиях соответственно. В графах № 5, 6, 7 указываются тяжесть и вероятность опасного события, а также уровень риска, определенный с помощью матрицы рисков. В графе № 8 указываются меры по управлению рисками.

3.3 Организационно-технические мероприятия по управлению рисками

В результате проведенных оценки и анализа профессиональных рисков было выявлено, что рассмотренные нами профессии имеют средний уровень риска. Не всегда опасности, которые присутствуют в профессиональной деятельности, можно исключить, так как в этом и заключается специфика работы, но всегда можно снизить численность травмируемых работников благодаря реализации организационно-технических мероприятий по управлению рисками. К таким мероприятиям относится осуществление контроля и надзора за выполнением требований инструкции по охране труда, проведение дополнительного обучения работников, исключение формального проведения целевых инструктажей и использование средств индивидуальной защиты.

Требования охраны труда для проводника пассажирского вагона.

1. При нахождении на железнодорожных путях необходимо:
 - надеть сигнальный жилет, застегнутый на все пуговицы;
 - следовать маршрутам служебного прохода;
 - проходить вдоль железнодорожных путей только по обочине полотна или посередине широкого междупутья;
 - переходить железнодорожные пути только под прямым углом, не наступая на головку рельса, на расстоянии не менее 5 метров от автосцепки, не менее 10 метров между расцепленными вагонами;
 - запрещается переходить стрелки в местах расположения остряжков;
 - обращать внимание на показания светофоров, звуковые сигналы и предупреждающие знаки;
 - соблюдать особую осторожность в темное время суток, при тумане, снегопаде, ухудшении видимости и слышимости сигналов;

– запрещается использовать наушники, телефоны и другие предметы, затрудняющие восприятие звуковых сигналов;

2. При внутренней уборке вагона необходимо:

- использовать только исправный инвентарь и оборудование;
- хранить моющие и дезинфицирующие средства в маркированных емкостях;
- использовать СИЗ (халат, перчатки);
- при производстве маневровых работ уборку приостановить;
- при влажной уборке третьих полок использовать лестницу-стремянку.

3. При эксплуатации системы отопления вагона и кипятильника необходимо:

- содержать котельное отделение в чистоте и порядке, запрещается хранение посторонних предметов;
- при комбинированном отоплении включение нагревательных элементов следует производить с помощью пакетных выключателей при наличии воды в котле и в системе отопления;
- при опасности возникновения горючих газов или паров и при работах, связанных с опасностью взрыва, котел должен быть выведен из режима работы;
- использовать СИЗ при растопке твердым топливом (халат, рукавицы);
- золу нужно выбрасывать только в маркированное ведро;
- применять дрова, длина которых превышает размеры топки, а также топливо не соответствующее эксплуатационным документам вагона, не допускается;
- во избежание выброса пламени топочными газами и ожогов лица и рук открывать дверцу топки следует плавно, на расстоянии вытянутой руки от дверцы.

Требования охраны труда для слесаря по ремонту подвижного состава.

1. При нахождении на железнодорожных путях слесаря требования безопасности аналогичны требованиям безопасности проводника пассажирского вагона.

2. При ремонте внутреннего оборудования вагона необходимо:

- использовать специальную одежду, обувь и СИЗ;
- использовать только исправные инструменты, оборудование, приспособления;
- во время работы быть внимательным, не отвлекаться, не допускать посторонних лиц на рабочее место;
- детали и инструмент размещать так, чтобы работа с ними не вызвала лишних движений;
- при выполнении работ в межпотолочном пространстве вагона использовать лестницу-стремянку и обеспечить достаточную освещенность.

3. При осмотре подвагонного оборудования и ходовых частей вагона необходимо:

- использовать специальную одежду, обувь и СИЗ;
- использовать только исправные инструменты, оборудование, приспособления;
- запрещается производить работы во время маневровых работ;
- приступать к работе только после ограждения состава;
- запрещается подлезать под вагон;
- не отходить от вагона дальше середины междупутья.

Своевременная оценка и расчет профессиональных рисков, а также соблюдение инструкции по охране труда помогут сохранить жизнь и здоровье работников и повысить безопасность труда.

4 Безопасность и экологичность проекта

Профессия проводника пассажирского вагона является одной из основных в пассажирской компании. В данном разделе я уделяю внимание проблемам, с которыми сталкивается проводник в процессе трудовой деятельности и которые негативно влияют на окружающую среду.

Пассажирские перевозки сопровождаются губительным воздействием на экологию нашей планеты. Выбросы при отоплении вагонов, образование сточных вод, бытовые отходы – все это приводит к загрязнению воздуха и почвы.

4.1 Влияние на окружающую среду выбросов при отоплении вагона твердым топливом

Система отопления служит для поддержания внутри вагона нормального температурного режима, что является обязательным условием при обслуживании пассажиров в поездах. Независимо от температуры наружного воздуха, температура внутри вагона должна быть $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ [12].

В зависимости от способа получения тепла для обогрева вагонов системы отопления бывают [13]:

1. Водяная система отопления. Она состоит из котла, труб и батарей, которые заполнены водой. Подогрев воды в котле происходит при помощи сжигания твердого топлива.

2. Комбинированная система отопления. Она также состоит из котла, труб и батарей, заполненных водой. Подогрев воды в котле происходит двумя способами: при помощи сжигания твердого топлива или от электричества. В основание котла вмонтированы электронагревательные элементы – тэны 24 шт.

3. Электрическая система отопления. В нее входят электропечи, установленные у пола (под сиденьями и вдоль стен), и электрокалориферы, установленные в воздуховоде системы вентиляции.

4. Смешанная система отопления – это сочетание комбинированной и электрической системы отопления.

По своему происхождению все виды твердого топлива делятся на две группы:

1. Твердое топливо, образовавшееся в естественных условиях: ископаемые угли (бурые, каменные, антрацит), горючие сланцы, торф, древесина.

2. Твердое топливо, полученное искусственным путем – это продукты переработки естественных видов топлива. К искусственным видам топлива относятся: кокс, полукокс, древесный уголь, пылевидное топливо, топливные брикеты и гранулы (пеллеты).

В пассажирских вагонах в качестве твердого топлива для обогрева вагона в основном используют уголь, древесно-стружечные брикеты и пеллеты. Также используются дрова для растопки титана. Дрова и уголь – это давно известные виды топлива, а вот брикеты и пеллеты стали производить относительно недавно – в середине XX века. Топливные брикеты являются альтернативой обычным видам топлива и представляют собой прессованную массу из отходов деревообработки (опилки, щепа, стружка), сельского хозяйства (сено, солома, сосновые иголки, листья, шелуха семян – подсолнечника, риса, гречки), торфа, крошки каменного угля. Топливные гранулы очень похожи на брикеты, их также изготавливают из торфа, древесных отходов и отходов сельского хозяйства. Существенное их отличие состоит лишь в размерах: длина пеллет 0,5-3 см, диаметр – 0,8 см, брикеты имеют прямоугольную форму и размеры 6,5x9,5x15 см.

Ценность топлива определяется содержанием в нем горючих компонентов, к которым относятся углерод, водород и сера. Основная часть тепла получается от сгорания углерода, содержание которого в различных видах

твердого топлива колеблется от 44 до 95 %, водорода от 2 до 6 % и серы – от десятых долей до 3-4 %. Также в состав топлива входят кислород, азот, и негорючие минеральные примеси – зола и влага. Несмотря на малое содержание азота в топливе, он является весьма вредным компонентом, поскольку при сгорании азотсодержащих соединений образуются сильнотоксичные оксиды NO и NO₂. Сера – также нежелательная и вредная часть топлива. При сжигании топлива она выделяется в виде сернистого газа, загрязняя и отравляя окружающую среду и корродируя металлические поверхности, уменьшает теплоту сгорания топлив. Наличие влаги в топливе снижает температуру в топке и увеличивает объем дымовых газов. Увеличенный объем дымовых газов требует дополнительной энергии на их удаление. При нагревании твердого топлива без доступа воздуха его органическая масса разлагается, в результате чего образуются газы, водяные и смоляные пары и углесодержащий остаток. Суммарное количество выделяющихся летучих веществ увеличивается с увеличением температуры и времени выдержки, этот процесс в основном заканчивается при 700-800° С. Зола – это твердый негорючий остаток, остающийся после сжигания топлива. Ее наличие уменьшает количество теплоты, выделяющейся при сгорании, возникает эрозия металлических частей оборудования и ухудшается экономичность работы топочных устройств. У разных видов топлива разный состав золы. Негорючие минеральные примеси угля содержат карбонаты кальция CaCO₃, магния MgCO₃, гипс CaSO₄·2H₂O, колчедан FeS₂ и другие элементы. Так как брикеты и пеллеты изготавливают из древесных отходов и опилок, то их химический состав золы схож с составом золы дров: кальций, натрий, магний, в меньших количествах фосфор, сера и другие элементы [14]. В таблице 4.1 представлено процентное содержание элементов разных видов топлива.

Таблица 4.1 – Химический состав разных видов топлива

Вид топлива	Химический состав топлива, %					Зольность, %	Влага, %
	Углерод	Водород	Кислород	Сера	Азот		
Сухая древесина	49-51	6	40-44	–	0,1-0,3	0,1-1	13-17
Каменный уголь	75-92	3-6	2-15	0,5-6	1-2,7	1,0-3,0	1-12
Топливные брикеты и гранулы	70-85	2-4	16-30	0,02-0,2	0,3-2,0	0,5-1,5	4-8
Пеллеты	70-85	3-5	16-30	0,02-0,2	0,3-2,0	0,7-2,0	5-7

Теплотворная способность является одним из самых важных показателей топлива. Она характеризует количество теплоты, выделяемое при полном сгорании топлива массой 1 кг. Чем выше удельная теплота сгорания топлива, тем меньше его расход. В таблице 4.2 представлена теплотворная способность разных видов топлива [15].

Таблица 4.2 – Теплотворная способность разных видов топлива

Вид топлива	Теплотворная способность, МДж/кг
Дерево (твердая масса, влажная)	10
Дерево (твердая масса, сухая)	12
Бурый уголь	16
Брикеты из древесных отходов, пеллеты	18
Черный уголь	20

Известно, что при сжигании твердого топлива в атмосферу поступают различные токсические соединения, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду. В таблице 4.3 приведены уровни выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании различных видов топлива [16].

Таблица 4.3 – Выбросы загрязняющих веществ разных видов топлива

Вид топлива	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух без систем очистки, тонн на 1 тыс. тонн натурального топлива				
	CO ₂	NO ₂	SO ₂	Твердые частицы (пыль неорганическая)	Итого
Древесные брикеты, пеллеты	4,68	9,31	0,28	4,11	17,69
Древесина	4,9	9,4	0,3	4,3	18,9
Каменный уголь	9,58	63,56	9,20	65,32	147,66

Из таблицы следует, что пеллеты и брикеты являются более предпочтительными с точки зрения загрязнения атмосферы в сравнении с углем, так как количество выбросов в несколько раз меньше.

С использованием брикетов и пеллет решаются как глобальные, так и локальные экологические проблемы. Наиболее значимыми среди глобальных проблем является снижение парникового эффекта и риска образования кислотных дождей за счет уменьшения выброса диоксида серы. В свою очередь сокращение концентрации кислотных дождей приводит к снижению дефолиации (опадание листьев) древесных растений и в конечном итоге – к сохранению лесов. Среди локальных проблем имеется существенное сокращение объемов отходов. После сжигания древесных гранул их образуется незначительное количество – 1-3 %. При сжигании брикетов и пеллет резко снижается возможность увеличения концентраций серы в воздухе внутри вагона, а также в приземном слое воздуха и в почве рядом с железнодорожными путями.

4.2 Загрязнение окружающей среды от хозяйственно-бытовых сточных вод

Система водоснабжения пассажирских вагонов является важнейшим санитарно-техническим оборудованием, обеспечивающим необходимые условия пассажирам во время их длительной поездки. Устройства водоснабжения в вагонах предназначены для обеспечения пассажиров питьевой водой и удовлетворения их бытовых нужд, а также для пополнения системы отопления водой в пути следования поезда. Снабжение вагонов водой производится от водоразборных колонок в пунктах формирования и оборота поездов, а также в пути следования на промежуточных станциях из расчета пополнения баков в среднем не реже двух раз в сутки. Подача воды в вагон производится через нижние водоналивные трубы. Минимальный запас воды в системе водоснабжения определяется средним его расходом на одного пассажира, который по существующим нормам принят 20 л в сутки [17]. Около 10% от этого объема человек использует для потребления в пищу, остальные же 90% на гигиенические нужды.

Вагоны в пути следования должны содержаться в чистоте. Влажная уборка должна проводиться не реже 2 раз в сутки и по мере необходимости, при этом обязательна протирка раствором дезинфицирующего средства всех ручек в вагоне. Уборка туалетов с обязательным мытьем полов и стен на высоту 1,5 м должна проводиться не менее 4 раз в сутки и по мере необходимости. Основными компонентами этих средств являются гипохлорит натрия, активный хлор, щелочные компоненты, специальные ПАВ и многие другие. Все эти вещества без какой-либо очистки вместе с водой попадают в почву, нанося ущерб природе.

4.3 Рекомендации по снижению негативного влияния на окружающую среду

Для решения проблем, рассматриваемых в данном разделе, необходимо осуществление некоторых мероприятий.

1. Для отопления вагонов применять электрическую систему отопления.

Во-первых, использование данной системы исключит негативное влияние на окружающую среду выбросов в результате сжигания твердого топлива. Во-вторых, данная система имеет технико-экономические преимущества. Электрическое отопление имеет меньшую массу, облегчает труд проводников, исключает доставку и хранение топлива, не требует громоздкого оборудования, позволяет автоматизировать все процессы и обеспечить в вагоне устойчивый температурный режим.

Несмотря на явные преимущества электрическое отопление все же пока не нашло широкого применения по ряду причин. В системе отопления от контактной сети, электропечи расположены по всему вагону вдоль боковых стен в купе и коридорах. Несмотря на повышенные требования пожарной безопасности в части монтажа и эксплуатации электропечей все же не всегда удается полностью устранить опасность возникновения пожара. Вагоны с электрическим отоплением от контактной сети могут эксплуатироваться только на электрифицированных линиях, так как пока нет возможности обеспечить питание приборов отопления от тепловоза или вагона-электростанции напряжением 3000 В.

Чаще всего электрическую систему отопления используют в качестве основной весной и осенью, а зимой – дополнительно к водяному отоплению. В этом случае необходимо в качестве топлива использовать древесно-стружечные брикеты и пеллеты. Их теплотворная способность сравнима с углем, а вредных выбросов в атмосферу в разы меньше.

2. *Использование биотуалетов.*

Такой туалет отличается от обычного тем, что спускает отходы не на улицу, а в специальный бак. В современных вагонных биотуалетных системах применяется химическая очистка отходов. В сливной бак добавляется жидкость, позволяющая увеличить эффективность утилизации. Под действием этой жидкости от отходов отделяется вода, которую биотуалет через дренаж выводит за пределы сборочного бака. В итоге в нем остается только та масса, которую вывезти на землю не представляется возможным. Это позволяет снизить скорость заполнения бака. К тому же такие реагенты «убивают» неприятные запахи. Такая система имеет высокий уровень экологичности, так как хозяйственно-бытовые сточные воды не попадают в почву на протяжении всего пути следования поезда, а перекачиваются из баков специальными машинами и на предусмотренных для этого станциях.

5 Экономическая оценка

5.1 Экономическая выгода мероприятий по охране труда

Мы живем в мире, который прогрессивно развивается, где вопросы обеспечения безопасности работников, а также сохранения их здоровья и жизни являются основными. При этом немаловажно развитие самого бизнеса. Поэтому такое мероприятие как оценка профессиональных рисков можно рассматривать не только в качестве составляющей системы управления охраной труда, но и как средство экономической выгоды.

Некоторые компании практикуют проведение оценки рисков как перед началом работ, так и комплексной, по всем процессам и видам работ в организации. Для реализации данного направления существуют различные методики, рассмотренные ранее в данной работе и позволяющие выявить риски и выделить наиболее значительные для последующего их управления.

Вследствие не проведения оценки профессиональных рисков, или невыполнения мероприятий по их управлению или снижению, высока вероятность наступления несчастного случая. Это может быть получение работником травм разной степени тяжести или гибель персонала при осуществлении производственной деятельности в рамках трудового договора. При этом работодатель понесет следующие убытки:

- оплата больничного листа пострадавшему;
- единовременное пособие морального вреда;
- компенсационные выплаты по потере кормильца;
- вывод из производственной деятельности сотрудников на период излечения или наем и адаптация нового сотрудника (в случае гибели);
- проведение внеплановой проверки государственной инспекции труда и, как следствие, выдача предписания с протоколами и штрафами;

– проведение расследования правоохранительными органами и возбуждение уголовного дела для передачи в суд с последующим судебным процессом (в случае вины организатора работ, при выполнении которой, произошел тяжелый или смертельный несчастный случай).

Своевременное управление профессиональными рисками позволит сэкономить средства и направить их на улучшение условий труда. Для этого проведем расчет прогнозируемых ежегодных затрат предприятия в связи с несчастными случаями.

5.2 Расчет прогнозируемых ежегодных затрат предприятия в связи с несчастным случаем

Воспользуемся методикой, которую применяют для прогноза ежегодных затрат компании, связанных с несчастными случаями на производстве и инцидентами, она представлена в СТП 17.2008 ССБТ [18]. В результате расчетов определяются минимальные и максимальные ежегодные затраты предприятия на несчастные случаи. Под несчастным случаем в этой методике понимается событие на производстве, в результате которого человек получил какое-либо травматическое повреждение здоровья. Под инцидентом понимается происшествие, которое не привело к травмам работников, но привело к сбою в рабочем процессе, нанесению ущерба оборудованию, материалам.

Для простоты и наглядности затраты, возникающие в связи с различными происшествиями, здесь были разделены на три группы:

1. Затраты в связи с несчастными случаями на производстве (с оформлением листа временной нетрудоспособности). В результате такого несчастного случая работник отсутствует на рабочем месте некоторое количество дней, то есть это несчастные случаи в «классическом» понимании.

2. Затраты в связи с микротравмами (без оформления листа временной нетрудоспособности). В эту группу отнесены несчастные случаи, в результате которых работник был оторван от работы лишь на несколько часов, максимум до конца рабочего дня. Такие несчастные случаи, как правило, не расследуются и не регистрируются, но происходят они чаще «классических» и в совокупности приводят к большим затратам. Такие несчастные случаи заслуживают особого внимания.

3. Затраты в связи с инцидентами, которые не привели к травмам работников, но приведшими к сбою в рабочем процессе. Отсутствие травмы в результате инцидента чаще всего лишь счастливая случайность, при незначительных изменениях обстоятельств он мог бы привести к более серьезным последствиям.

Рассчитаем прогнозируемые ежегодные затраты для Уральского филиала АО «ФПК». Известно, что на предприятии работает 8456 работников, и в 2018 году трое из них были травмированы [2].

Минимальные и максимальные ежегодные затраты предприятия на несчастные случаи определяются по формулам:

$$Q_{\min} = N_1 \times C_1 + N_{2\min} \times C_2 + N_{3\min} \times C_3, \quad (1)$$

$$Q_{\max} = N_1 \times C_1 + N_{2\max} \times C_2 + N_{3\max} \times C_3, \quad (2)$$

где Q_{\min} и Q_{\max} – минимальные и максимальные прогнозируемые ежегодные затраты предприятия на несчастные случаи;

N_1 – ежегодное количество несчастных случаев на предприятии (с оформлением листа временной нетрудоспособности);

N_2 – ежегодное количество микротравм;

N_3 – ежегодное количество инцидентов на предприятии, не повлекших травм работников, но приведших к сбою в рабочем процессе;

C_1, C_2, C_3 – средние «стоимости» соответствующих происшествий.

Ежегодное количество несчастных случаев на предприятии (с оформлением листа временной нетрудоспособности) находится по формуле:

$$N_1 = (p_1/1000) \times A \times k, \quad (3)$$

где p_1 – количество пострадавших с оформлением листа временной нетрудоспособности на 1000 работающих;

A – количество работников в организации;

k – коэффициент, учитывающий сокрытие несчастных случаев ($k = 1,5$).

Ежегодное количество микротравм находится по формуле:

$$N_2 = (p_1/1000) \times A \times k \times p_2, \quad (4)$$

где p_2 – минимальное и максимальное среднестатистическое отношение количества несчастных случаев с оформлением листа временной нетрудоспособности к количеству несчастных случаев без оформления листа временной нетрудоспособности ($p_{2min} = 10, p_{2max} = 17$).

Ежегодное количество инцидентов на предприятии, не повлекших травм работников, но приведших к сбою в рабочем процессе рассчитывается по формуле:

$$N_3 = (p_1/1000) \times A \times k \times p_3, \quad (5)$$

где p_3 – минимальное и максимальное среднестатистическое отношение количества несчастных случаев с оформлением листа временной нетрудоспособности к количеству инцидентов, не повлекших травм работников, но приведших к сбою в рабочем процессе ($p_{3min} = 27, p_{3max} = 30$).

Известно, что на 8456 работников произошло 3 несчастных случая, следовательно, количество пострадавших на 1000 работающих $p_1 = 0,35$.

Количество несчастных случаев с оформлением листа временной нетрудоспособности в год, предполагаемое на данном предприятии, находим по формуле (2):

$$N_1 = (0,35/1000) \times 8456 \times 1,5 = 4,44$$

Находим минимальное и максимальное количество несчастных случаев без оформления листа временной нетрудоспособности в год по формуле (3):

$$N_{2\min} = (0,35/1000) \times 8456 \times 1,5 \times 10 = 44,39$$

$$N_{2\max} = (0,35/1000) \times 8456 \times 1,5 \times 17 = 75,47$$

Посчитаем минимальное и максимальное количество инцидентов в год по формуле (4):

$$N_{3\min} = (0,35/1000) \times 8456 \times 1,5 \times 27 = 119,86$$

$$N_{3\max} = (0,35/1000) \times 8456 \times 1,5 \times 30 = 133,18$$

Согласно СТП 17.2008 ССБТ [18] «стоимость» несчастных случаев на предприятии (с оформлением листа временной нетрудоспособности) составляет 10000 руб., микротравмы – 5000 руб., инциденты, не повлекшие травм работников, но приведшие к сбою в рабочем процессе – 2000 руб. Следовательно, минимальные и максимальные ожидаемые потери предприятия по причине возникновения несчастных случаев и инцидентов будут равны:

$$Q_{\min} = 4,44 \times 10000 + 44,39 \times 5000 + 119,86 \times 2000 = 506070 \text{ руб.}$$

$$Q_{max} = 4,44 \times 10000 + 75,47 \times 5000 + 133,18 \times 2000 = 688110 \text{ руб.}$$

Таким образом, мы определили, какие потери понесет предприятие, если произойдет несчастный случай. Минимальные прогнозируемые ежегодные затраты составят 506070 руб., а максимальные 688110 руб. Это большая сумма, которую можно было бы потратить на разработку каких-либо мероприятий по охране труда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе было уделено внимание одной из самых важных тем в области охраны труда, а именно оценке профессиональных рисков. Для рассмотрения данного вопроса было решено несколько задач.

Оценка условий и безопасности труда в пассажирской компании, показала, что на работников воздействуют различные вредные и опасные производственные факторы, которые приводят травмам разной степени тяжести: открытые и закрытые переломы конечностей, ушибы и растяжения, рваные раны, черепно-мозговые травмы, получение профессиональных заболеваний и летальный исход. Не смотря на это, наблюдается положительная динамика травматизма за счет реализации мероприятий в области охраны труда.

Проведя обзор существующих методов оценки риска, мы выбрали «Матрицу вероятностей и последствий». С помощью данного метода была проведена оценка профессиональных рисков и составлены карты профессиональных рисков для наиболее распространенных и травмоопасных профессий пассажирской компании – проводника пассажирского вагона и слесаря по ремонту подвижного состава. Оценка и анализ рисков показали, что работники данных профессий имеют средний уровень риска, так как наибольшее количество травм относится к категории легких. Для снижения уровня рисков необходимо осуществлять контроль и надзор за выполнением требований инструкции по охране труда, проводить дополнительное обучение работников, не допускать формальное проведение целевых инструктажей и использовать средства индивидуальной защиты.

В результате профессиональной деятельности проводника пассажирского вагона было рассмотрено влияние на окружающую среду выбросов вредных химических веществ, образующихся при топке вагона твердым топливом. Наиболее предпочтительным видом топлива оказались древесные

гранулы (пеллеты), выбросы от которых таких веществ, как диоксид углерода, оксид серы и азота, твердых частиц в 8,5 раз меньше, чем от использования угля. Решением данного вопроса станет выбор более экологичного топлива и установление в вагоне системы очистки дымовых газов.

Так же был проведен расчет прогнозируемых ежегодных затрат в результате несчастных случаев. Они составят ~ 506-688 тысяч рублей в год. Данную сумму предприятие могло бы потратить на управление профессиональными рисками, на разработку каких-либо мероприятий по охране труда, на улучшение условий труда.

Оценка профессиональных рисков является обязательным мероприятием. Оно имеет плюсы как для работников, так и для работодателей. Управление рисками позволяет снизить уровень травматизма на предприятии, сохранить жизнь и здоровье многим работникам, повысить безопасность трудового процесса, а также избежать экономических потерь.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 *ГОСТ 12.0.003-2015*. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 N 602-ст). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=STR&n=20151#04474694785321145>. (Дата обращения: 20.04.2019).

2 *Инструкция* вводного инструктажа для лиц, принимаемых в Вагонный участок Екатеринбург». Протокол № 89 от 30.01.2015. – Екатеринбург 2015. – 100с.

3 *Статистические данные* об уровне травматизма в Уральском филиале АО «ФПК».

4 *Статистические данные* об уровне травматизма по Свердловской железной дороге.

5 *Трудовой кодекс* Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019). Статья 209. Основные понятия. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eef0/. (Дата обращения: 29.04.2019).

6 *ГОСТ Р 12.0.011-2017*. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Методы оценки и расчета профессиональных рисков работников железнодорожного транспорта. Введен 01.06.2018. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/556323222>. (Дата обращения: 29.04.2019).

7 *ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011*. Менеджмент риска. Методы оценки риска. (Утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 01.12.2011 N 680-ст). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=OTN&n=2484#09218286678588843>. (Дата обращения: 29.04.2019).

8 *СТО ФПК 1.21.004-2019*. «Система управления охраной труда в Акционерном обществе «Федеральная пассажирская компания». Управление профессиональными рисками и методика их оценки».

9 *Приказ* Минтруда России от 19.08.2016 N 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.10.2016 N 44037). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_205968/. (Дата обращения 02.05.2019).

10 *ИОТ-ЛВЧ-016-16*. Инструкция по охране труда для проводника пассажирского вагона. Протокол № 9 от 28.01.2016. – Екатеринбург 2016. – 52 с.

11 *ИОТ-ЛВЧ-044-15*. Инструкция по охране труда для слесаря подвижного состава производственного участка ремонта и обслуживания внутреннего оборудования пассажирских вагонов. Протокол № 7 от 10.12.2015. – Екатеринбург 2015. – 54 с.

12 *Экипировка вагонов* твёрдым топливом. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.transportpath.ru/palons-278-1.html/>. (Дата обращения: 30.05.2019).

13 *Система отопления* пассажирских вагонов. [Электронный ресурс]. URL: <http://scbist.com/zh-d-stati/2917-statya-sistema-otopleniya-passazhirskih-vagonov.html>. (Дата обращения: 30.05.2019)

14 *ГОСТ 33103.2-2017*. Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 2. Классификация древесных пеллет. Введен 01.01.2018. . [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200146149>. (Дата обращения: 30.05.2019).

15 Экологические аспекты использования древесных топливных ресурсов. [Электронный ресурс]. URL: <https://bio.ukr.bio/ru/articles/3590/>. (Дата обращения: 31.05.2019).

16 Твердые виды топлива. Основные виды. Классификация. Общие свойства. [Электронный ресурс]. URL: <http://sdo2.irgups.ru/mod/book/view.php>

?id=1310&chapterid=663. (Дата обращения: 31.05.2019).

17 *Водоснабжение* пассажирских вагонов. [Электронный ресурс]. URL: <http://scbist.com/zh-d-stati/2870-statya-vodosnabzhenie-passazhirskih-vagonov.html>. (Дата обращения 31.05.2019).

18 *СТП 17.2008*. ССБТ. Оценка экономической эффективности работ по безопасности труда. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.complexdoc.ru/ntd/536750>. (Дата обращения 05.06.2019).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

КАРТА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ № 1

Профессия: Проводник пассажирского вагона
Наименование производственного участка/отдела:
 Резерв проводников пассажирских вагонов

УТВЕРЖДАЮ:

« ____ » _____ г.

Наименование производственного процесса/операции	Опасность	Опасное событие	Последствия	Тяжесть	Вероятность	Уровень риска	Меры управления риском
1	2	3	4	5	6	7	8
Передвижение по маршрутам служебного прохода	Падение из-за потери равновесия, спотыкания или подскользывания	Травмирование	Тяжелая травма	3	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2. Обеспечение наличия знаков безопасности.
	Падение с высоты	Травмирование	Тяжелая травма	3	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Обеспечение наличия знаков безопасности и ограждений.
	Движущийся железнодорожный подвижной состав	Травмирование ж/д составом	Летальный исход	4	В	С	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Обеспечение наличия знаков безопасности и соблюдение их требований. 3.Применение СИЗ.
	Повышенное значение напряжения	Поражение электрическим	Легкая травма	2	А	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.

	электрической цепи/ обрыв контактного провода	током					2.Обеспечение наличия знаков безопасности и соблюдение их требований. 3.Наличие и исправность ограждений, заземления.
	Повышенная темпе- ратура воздуха	Тепловой удар	Ухудшение здоровья	2	В	Н	1.Применение СИЗ.
	Пониженная темпе- ратура воздуха	Обморожение	Легкая травма	2	В	Н	1.Применение СИЗ.
	Повышенная влаж- ность и скорость движения воздуха	Ухудшение здоровья	Ухудшение здоровья	3	А	Н	1.Применение СИЗ.
	Перемещение тяже- стей	Травмирование, заболевание опорно- двигательного аппарата	Тяжелая травма	4	С	С	1.Соблюдение требований ин- струкции по охране труда.
	Повышенный уро- вень шума	Ухудшение здоровья	Профессио- нальное заболевание	3	В	Н	1.Соблюдение требований ин- струкции по охране труда.
	Недостаточная осве- щенность в темное время суток	Травмирование	Легкая травма	2	В	Н	1.Соблюдение требований ин- струкции по охране труда. 2.Установление дополнитель- ного освещения.
	Повышенная яркость в дневное время су- ток	Травмирование	Легкая травма	2	А	Н	1.Применение СИЗ.
Уборка вагона	Падение из-за потери равновесия во время движения подвижно- го состава	Травмирование	Легкая травма	2	А	Н	1.Соблюдение требований ин- струкции по охране труда.
	Падающие с высоты	Травмирование	Легкая травма	2	С	Н	1.Соблюдение требований ин-

предметы							струкции по охране труда. 2.Обеспечение правильности размещения оборудования, инструментов, инвентаря.
Повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте	Ухудшение здоровья	Профессиональное заболевание	3	С	С		1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2. Применение СИЗ.
Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Ухудшение здоровья	Профессиональное заболевание	3	В	Н		1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Применение СИЗ. 3.Обеспечение исправности местной вентиляции.
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Воздействие температуры	Ухудшение здоровья	1	С	Н		1.Применение СИЗ. 2.Обеспечение исправности вентиляции и системы отопления.
Недостаточная освещенность рабочей зоны в темное время суток	Травмирование	Легкая травма	2	В	Н		1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Использование дополнительного освещения.
Попадание дезинфицирующих средств в глаза и на кожу	Ухудшение здоровья	Легкая травма	1	В	Н		1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Применение СИЗ. 3.Обеспечение правильного хранения моющих средств.
Отравление дезинфицирующими средствами	Отравление	Легкая травма	2	В	Н		1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Обеспечение правильного хранения моющих средств.
Острые края, кромки, заусеницы оборудования, инструмента	Травмирование	Легкая травма	2	Д	С		1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Применение СИЗ.

	Патогенные микроорганизмы, бактерии и вирусы, передающиеся через дыхательные пути или контактным путем при смене постельного белья пассажиров	Ухудшение здоровья	Заболевание	3	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Применение СИЗ. 3.Соблюдение личной гигиены.
	Поражение электрическим током вследствие короткого замыкания	Поражение электрическим током	Легкая травма	2	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Обеспечение своевременного технического обслуживания оборудования.
	Подъем и перемещение тяжестей	Травмирование, заболевание опорно-двигательного аппарата	Тяжелая травма	3	С	С	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.
	Переутомление	Стресс, снижение производительности	Ухудшение здоровья	2	В	Н	1.Оптимизация рабочего времени работников. 2.Соблюдение требований ТК РФ со стороны руководства. 3.Соблюдение рабочего графика работников. 4.Обеспечение санаторно-курортным лечением.
	Противоправные действия пассажиров, конфликтные	Травмирование	Легкая травма	2	В	Н	1.Регламент действий в нестандартных ситуациях. 2. Соблюдение требований ин-

	ситуации с пассажирами						струкции по охране труда.
Эксплуатация системы отопления вагона и кипятильника	Падение из-за потери равновесия во время движения подвижного состава	Травмирование	Легкая травма	2	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.
	Падение на работника инвентаря	Травмирование	Легкая травма	2	Д	С	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Обеспечение правильности размещения оборудования, инструментов, инвентаря.
	Повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте	Ухудшение здоровья	Профессиональное заболевание	3	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2. Применение СИЗ.
	Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Ухудшение здоровья	Профессиональное заболевание	3	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Применение СИЗ. 3.Обеспечение исправности местной вентиляции.
	Повышенная температура воздуха рабочей зоны и поверхностей оборудования и инструментов	Ожог	Легкая травма	2	С	Н	1.Соблюдение требований инструкции по эксплуатации и обслуживанию кипятильника и котла отопления. 2.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 3.Обеспечение наличия и исправности защитного кожуха на нагревательных элементах. 4.Применение СИЗ.
	Опасность возникновения пожара	Ожог	Тяжелая травма	4	А	Н	1.Применение СИЗ. 2.Обеспечение исправности оборудования и защитных

							элементов (запорное устройство топки, колосниковая решетка, пламегаситель, ручной и циркуляционный водяной насос). 3.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 4. Обеспечение наличия и исправности защитных кожухов на контактах нагревательных элементов и монтажных проводах.
	Острые края, кромки, заусеницы оборудования, инструмента	Травмирование	Легкая травма	2	D	C	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Применение СИЗ.
	Поражение электрическим током вследствие короткого замыкания	Поражение электрическим током	Легкая травма	2	B	H	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Обеспечение своевременного технического обслуживания оборудования.
	Недостаточная освещенность рабочей зоны в темное время суток	Травмирование	Легкая травма	2	A	H	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Использование дополнительного освещения.
	Подъем и перемещение тяжестей	Травмирование, заболевание опорно-двигательного аппарата	Тяжелая травма	3	C	C	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.

Разработал: _____
(Должность) _____ (ФИО) _____ (Дата)

КАРТА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ № 2

Профессия: Слесарь по ремонту подвижного состава
Наименование производственного участка/отдела:
 Отделение текущего отцепочного ремонта

УТВЕРЖДАЮ:

_____ г.

Наименование производственного процесса/операции	Опасность	Опасное событие	Последствия	Тяжесть	Вероятность	Уровень риска	Меры управления риском
1	2	3	4	5	6	7	8
Передвижение по маршрутам служебного прохода	Падение из-за потери равновесия, спотыкания или подскользывания	Травмирование	Тяжелая травма	3	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2. Обеспечение наличия знаков безопасности.
	Падение с высоты	Травмирование	Тяжелая травма	3	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Обеспечение наличия знаков безопасности и ограждений.
	Движущийся железнодорожный подвижной состав	Травмирование ж/д составом	Летальный исход	4	В	С	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Обеспечение наличия знаков безопасности и соблюдение их требований. 3.Применение СИЗ.
	Повышенное значение напряжения электрической цепи/обрыв контактного	Поражение электрическим током	Легкая травма	2	А	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Обеспечение наличия знаков безопасности и соблюдение их

	провода						требований. 3.Наличие и исправность ограждений, заземления.
	Повышенная температура воздуха	Тепловой удар	Ухудшение здоровья	2	В	Н	1.Применение СИЗ.
	Пониженная температура воздуха	Обморожение	Легкая травма	2	В	Н	1.Применение СИЗ.
	Повышенная влажность и скорость движения воздуха	Ухудшение здоровья	Ухудшение здоровья	3	А	Н	1.Применение СИЗ.
	Перемещение тяжестей	Травмирование, заболевание опорно-двигательного аппарата	Тяжелая травма	4	С	С	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.
	Повышенный уровень шума	Ухудшение здоровья	Профессиональное заболевание	3	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.
	Недостаточная освещенность в темное время суток	Травмирование	Легкая травма	2	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Установление дополнительного освещения.
	Повышенная яркость в дневное время суток	Травмирование	Легкая травма	2	А	Н	1.Применение СИЗ.
Ремонт внутреннего оборудования вагона	Падение из-за потери равновесия во время движения подвижного состава	Травмирование	Легкая травма	2	А	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.
	Подвижные части производственного оборудования и ме-	Травмирование	Тяжелая травма	3	С	С	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.

	ханизмы						
	Падающие с высоты предметы и инструменты	Травмирование	Легкая травма	2	С	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.
	Острые края, кромки, заусеницы оборудования, инструмента	Травмирование	Легкая травма	2	Д	С	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Применение СИЗ.
	Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Воздействие температуры	Ухудшение здоровья	1	С	Н	1.Применение СИЗ. 2.Обеспечение исправности вентиляции и системы отопления.
	Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Ухудшение здоровья	Профессиональное заболевание	3	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Применение СИЗ. 3.Обеспечение исправности местной вентиляции.
	Недостаточная освещенность рабочей зоны	Травмирование	Легкая травма	2	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Использование дополнительного освещения.
Осмотр подвагонного оборудования, ходовых частей вагона	Падение из-за потери равновесия, спотыкания или подскользывания	Травмирование	Тяжелая травма	3	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2. Обеспечение наличия знаков безопасности.
	Движущийся железнодорожный подвижной состав	Травмирование ж/д составом	Летальный исход	4	В	С	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Обеспечение наличия знаков безопасности и соблюдение их требований. 3.Применение СИЗ.
	Движущиеся механизмы	Травмирование	Тяжелая травма	3	С	С	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.

	Повышенная температура воздуха	Тепловой удар	Ухудшение здоровья	2	В	Н	1.Применение СИЗ.
	Падающие с высоты предметы и инструменты	Травмирование	Легкая травма	2	С	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.
	Пониженная температура воздуха	Обморожение	Легкая травма	2	В	Н	1.Применение СИЗ.
	Повышенная влажность и скорость движения воздуха	Ухудшение здоровья	Ухудшение здоровья	3	А	Н	1.Применение СИЗ.
	Неблагоприятные погодные условия	Ухудшение здоровья	Ухудшение здоровья	3	А	Н	1.Применение СИЗ.
	Повышенный уровень шума	Ухудшение здоровья	Профессиональное заболевание	3	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда.
	Недостаточная освещенность рабочей зоны	Травмирование	Легкая травма	2	В	Н	1.Соблюдение требований инструкции по охране труда. 2.Использование дополнительного освещения.

Разработал: _____ (Должность) _____ (ФИО) _____ (Дата)

КАРТА ОЦЕНКИ РИСКА № 1.1

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ г.

Профессия: <u>Проводник пассажирского вагона</u> Наименование производственного участка/отдела: <u>Резерв проводников пассажирских вагонов</u> Производственный процесс: <u>Передвижение по маршрутам служебного прохода</u> Опасность: <u>Движущийся железнодорожный подвижной состав</u> Опасное событие: <u>Травмирование железнодорожным составом</u> Последствия: <u>От 1 до 3 случаев постоянной полной нетрудоспособности или несчастных случаев с летальным исходом</u> Уровень риска: <u>Средний</u>	Общее заключение о допустимости риска <input checked="" type="checkbox"/> Допустим <input type="checkbox"/> Недопустим
Критерии доказательства Практически Целесообразного Низкого Уровня	Заключение о соответствии критерию (Да/Нет)
1	2
Меры управления риском, связанным с опасным событием, соответствуют применимым нормативным и законодательным требованиям, требованиям компании	Да
Имеются объективные свидетельства того, что причины несчастных случаев и/или происшествий, имевших место в компании и/или филиале/ структурном подразделении и связанных с опасным событием, определены, мероприятия по устранению причин разработаны и внедрены	Да
Отсутствует целесообразная возможность (финансовая, техническая и/или административная) улучшения мер управления риском и снижения риска	Да

Разработал: _____ (Должность) _____ (ФИО) _____ (Дата)

КАРТА ОЦЕНКИ РИСКА № 1.2

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ г.

Профессия: <u>Проводник пассажирского вагона</u> Наименование производственного участка/отдела: <u>Резерв проводников пассажирских вагонов</u> Производственный процесс: <u>Уборка вагона</u> Опасность: <u>Попадание дезинфицирующих средств в глаза и на кожу</u> Опасное событие: <u>Ухудшение здоровья</u> Последствия: <u>Незначительные травмы или ухудшение здоровья, не оказывающие влияние на производительность труда и на жизнедеятельность</u> Уровень риска: <u>Низкий</u>	Общее заключение о допустимости риска
	<input checked="" type="checkbox"/> Допустим <input type="checkbox"/> Недопустим
Критерии доказательства Практически Целесообразного Низкого Уровня	Заключение о соответствии критерию (Да/Нет)
1	2
Меры управления риском, связанным с опасным событием, соответствуют применимым нормативным и законодательным требованиям, требованиям компании	Да
Имеются объективные свидетельства того, что причины несчастных случаев и/или происшествий, имевших место в компании и/или филиале/структурном подразделении и связанных с опасным событием, определены, мероприятия по устранению причин разработаны и внедрены	Да
Отсутствует целесообразная возможность (финансовая, техническая и/или административная) улучшения мер управления риском и снижения риска	Да

Разработал: _____ (Должность) _____ (ФИО) _____ (Дата)

КАРТА ОЦЕНКИ РИСКА № 2.1

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ г.

Профессия: <u>Слесарь по ремонту подвижного состава</u> Наименование производственного участка/отдела: <u>Отделение текущего отцепочного ремонта</u> Производственный процесс: <u>Ремонт внутреннего оборудования вагона</u> Опасность: <u>Острые края, кромки, заусеницы оборудования, инструмента</u> Опасное событие: <u>Травмирование</u> Последствия: <u>Травмы или обратимое ухудшение здоровья с потерей трудоспособности до 15 дней</u> Уровень риска: <u>Средний</u>	Общее заключение о допустимости риска <input checked="" type="checkbox"/> Допустим <input type="checkbox"/> Недопустим
Критерии доказательства Практически Целесообразного Низкого Уровня	Заключение о соответствии критерию (Да/Нет)
1	2
Меры управления риском, связанным с опасным событием, соответствуют применимым нормативным и законодательным требованиям, требованиям компании	Да
Имеются объективные свидетельства того, что причины несчастных случаев и/или происшествий, имевших место в компании и/или филиале/структурном подразделении и связанных с опасным событием, определены, мероприятия по устранению причин разработаны и внедрены	Да
Отсутствует целесообразная возможность (финансовая, техническая и/или административная) улучшения мер управления риском и снижения риска	Да

Разработал: _____ (Должность) _____ (ФИО) _____ (Дата)

КАРТА ОЦЕНКИ РИСКА № 2.2

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ г.

Профессия: <u>Слесарь по ремонту подвижного состава</u> Наименование производственного участка/отдела: <u>Отделение текущего отцепочного ремонта</u> Производственный процесс: <u>Осмотр подвагонного оборудования, ходовых частей вагона</u> Опасность: <u>Подвижные части производственного оборудования и механизмы</u> Опасное событие: <u>Травмирование</u> Последствия: <u>Тяжелая травма или ухудшение здоровья с потерей трудоспособности более 15 дней, включая необратимый ущерб для здоровья</u> Уровень риска: <u>Средний</u>	Общее заключение о допустимости риска
	<input checked="" type="checkbox"/> Допустим <input type="checkbox"/> Недопустим
Критерии доказательства Практически Целесообразного Низкого Уровня	Заключение о соответствии критерию (Да/Нет)
1	2
Меры управления риском, связанным с опасным событием, соответствуют применимым нормативным и законодательным требованиям, требованиям компании	Да
Имеются объективные свидетельства того, что причины несчастных случаев и/или происшествий, имевших место в компании и/или филиале/структурном подразделении и связанных с опасным событием, определены, мероприятия по устранению причин разработаны и внедрены	Да
Отсутствует целесообразная возможность (финансовая, техническая и/или административная) улучшения мер управления риском и снижения риска	Да

Разработал: _____ (Должность) _____ (ФИО) _____ (Дата)