

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности  
(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Обеспечение безопасного производства работ на  
полуавтоматических отрезных станках

Обучающийся

М. Л. Сухин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Н. Ю. Мичурина

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

## Аннотация

В первом разделе «Меры безопасности при эксплуатации полуавтоматических отрезных станков» рассмотрена организация, ее структура, общие правила безопасности. В разделе так же рассмотрены требования к защитным устройствам от механического воздействия. Рассмотрены требования к применяемым инструментам при работе на отрезных станках.

Во втором разделе работы «Анализ травматизма при работе на полуавтоматических отрезных станках» описывается: анализ опасностей, технические причины производственного травматизма, организационные причины производственного травматизма, психофизиологические причины производственного травматизма.

В третьем разделе работы «Мероприятия по обеспечению безопасности при работе на полуавтоматических отрезных станках» разрабатываются мероприятия по снижению воздействия факторов производственного процесса. В процессе исследования выявлены наиболее распространенные травмы и факторы, влияющие на их возникновение. Проведен поиск патентов на средства индивидуальной защиты и предложен вариант СИЗ.

В четвертом разделе «Охрана труда» была рассмотрена охрана труда на предприятии ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

Проанализированы рабочие места станочника широкого профиля 3 разряда, слесаря-инструментальщика 3 разряда, слесаря-ремонтника 3 разряда. По результатам анализа заполнены реестры рисков для данных рабочих мест. Далее оценены риски на рабочих местах и составлены анкеты, для определения наиболее высоких рисков. По результатам анкет составлен перечень предупредительных мер для управления высокими рисками.

В пятом разделе рассмотрена антропогенная нагрузка на окружающую среду, которую оказывает организация ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

В разделе составлены таблицы по антропогенному влиянию объекта, по применению наилучших доступных технологий с точки зрения воздействия на окружающую среду. Заполнены таблицы из раздела ПЭК: по загрязняющим атмосферный воздух веществам, по отходам, возникающим в процессе производственной деятельности.

В шестом разделе работы рассмотрены вероятные аварии и чрезвычайные ситуации на строительной площадке объекта ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ». Среди наиболее вероятных аварий выделены падение с высоты, обрушение строительных конструкций, пожары и взрывы, нарушение защитных ограждений, утечки вредных веществ, электрические аварии, столкновения и падения транспортных средств, а также метеорологические условия.

В седьмом разделе проводится оценка эффективности мер, направленных на улучшение условий труда работников. Рассмотрены различные показатели, включая уменьшение численности работников, работающих в условиях, не соответствующих нормативно-гигиеническим требованиям, коэффициенты частоты и тяжести травматизма, а также экономические эффекты.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о положительном влиянии внедренных мероприятий по охране труда на безопасность и эффективность производственной деятельности в организации.

## Содержание

Введение.....	5
Термины и определения .....	6
Перечень обозначений и сокращений.....	7
1 Меры безопасности при эксплуатации полуавтоматических отрезных станков.....	8
3 Разработка системы мониторинга эффективности процессов системы управления производственной безопасностью в организации .....	23
4 Охрана труда.....	30
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	38
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	46
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	51
Заключение .....	67
Список используемых источников.....	69

## Введение

При обработке металлических заготовок на станках, так как станок – сложное техническое устройство, возникает ряд условий, при которых могут проявиться опасные факторы, способные причинить вред человеку, работающему на нем и обслуживающего его.

Для обеспечения безопасной металлообработки разрабатываются правила техники безопасности и инструкции по охране труда. Безопасность работников должна неукоснительно контролироваться работодателем.

Цель работы – разработка мер безопасности при эксплуатации полуавтоматических отрезных станков.

Задачи работы:

- исследовать характеристику организации, виды выпускаемой продукции и оказываемых услуг;
- исследовать требования к защитным устройствам от механического воздействия;
- исследовать требования к применяемым инструментам при работе на отрезных станках;
- провести анализ опасностей, технические причины производственного травматизма;
- разработать мероприятия по обеспечению безопасности при работе на полуавтоматических отрезных станках;
- изучить аспекты системы охраны труда организации;
- изучить аспекты охраны окружающей среды и экологической безопасности организации;
- изучить защиту организации в случае чрезвычайных ситуаций.

## Термины и определения

«Карта рисков – простой и наглядный инструмент, который позволяет классифицировать риски по степени критичности для бизнеса и оценить общее состояние риск-менеджмента в компании» [8].

«Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия» [18].

«Опасный производственный фактор – фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к травме или смерти работника» [18].

«Постоянное рабочее место – место, на котором работающий находится большую часть (свыше 50 %, или более 2 ч непрерывно) своего рабочего времени. Если при этом работа осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, постоянным рабочим местом считается вся зона» [18].

## Перечень обозначений и сокращений

В настоящей ВКР используются следующие обозначения и сокращения:

АХО – административно-хозяйственный отдел;

ВКР – выпускная квалификационная работа;

НДТ – наилучшая доступная технология;

ОАО – открытое акционерное общество;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ПВР – пункт временного размещения;

ПЭК – производственно-экологический контроль;

РЖД – российские железные дороги;

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

## **1 Меры безопасности при эксплуатации полуавтоматических отрезных станков**

Объект исследования ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ», на базе Воркутауголь (Воркутинский механический завод обособленное подразделение СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ). Адрес организации: площадь Metallistov 1, город Воркута.

«Основные виды деятельности ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ»:

- проектирование железнодорожных путей;
- подготовка железнодорожного подвижного состава под погрузку;
- технический аудит железнодорожных цехов;
- строительство, ремонт, текущее содержание и эксплуатация железнодорожных путей;
- логистика и транспортно-экспедиционная деятельность (подача-уборка вагонов);
- организация и производство маневровых работ собственными локомотивами с правом выезда на пути ОАО «РЖД»;
- разработка документации о порядке обслуживания и организации движения;
- оформление (раскредитовка) документов, оплата железнодорожных услуг (через ТехПД);
- контроль за движением грузов по сети железных дорог;
- представление интересов заказчика на сети железных дорог ОАО «РЖД»;
- на собственных производственных базах оказание услуг: переработка, хранение, погрузка-выгрузка грузов, в том числе автомобильной и автотракторной техники в железнодорожный подвижной состав и автомобильный транспорт;



- ремонт и техническое обслуживание локомотивов, подвижного состава;
- предоставление в аренду локомотивов, подвижного состава (полувагоны, хоппер-дозаторы, платформы, ж/д краны), дорожностроительной техники;
- железнодорожное обслуживание предприятий» [2].

Организационно производственная структура предприятия ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Организационно-производственная структура ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ»

Отрезной станок представляет собой оборудование, обладающее потенциальной опасностью для травмирования. В ходе эксплуатации, волосы, одежда и различные части тела оператора могут попасть во вращающуюся часть станка, что может привести к серьезным травмам.

Работать на данном оборудовании разрешено только сотрудникам старше восемнадцати лет, прошедшим медицинское обследование и не имеющим противопоказаний. Перед началом работы каждый оператор проходит обязательное обучение по правилам техники безопасности и проходит аттестацию, после чего ему выдается допуск к использованию станка.

В ходе работы на отрезном станке существует ряд потенциальных опасностей, таких как:

- движущиеся части станка, режущий диск и прижимы;
- образующаяся стружка и обрезки детали, которые могут отлететь в процессе работы;
- риск отлетающих частей режущего диска при его поломке;
- возможный нагрев поверхности детали, режущего элемента и стружки;
- острые края режущего диска, стружки и деталей;
- возможные заусенцы и шероховатости на поверхности деталей и инструментов;
- недостаточное освещение рабочего места.

Рассмотрим требования к защитным устройствам от механического воздействия.

Защитные устройства от механического воздействия представляют собой важный компонент в системах обеспечения безопасности на производстве. Они предназначены для защиты работников от различных механических опасностей, таких как удары, поражения и другие воздействия, которые могут вызвать травмы.

Защитные устройства должны соответствовать применимым стандартам безопасности и нормативам для обеспечения эффективной защиты

Согласно Приказу Минтруда России от 11.12.2020 № 887н «Об утверждении правил по охране труда при обработке металлов» прописаны требования охраны труда при эксплуатации отрезных станков [11].

«При организации выполнения работ, связанных с воздействием на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, работодатель обязан принимать меры по их исключению или снижению до уровней допустимого воздействия, установленных требованиями соответствующих нормативных правовых актов» [11].

Защитные устройства должны быть изготовлены из прочных и надежных материалов, способных выдерживать механические нагрузки, соответствующие характеру предстоящей работы.

«Отрезные круглопильные станки с передней стороны должны оснащаться перемещаемым в сторону, откидным или съемным экраном, защищающим работника от стружки, отлетающей при резании. Нерабочий участок пилы отрезного круглопильного станка должен быть огражден» [11].

«Технологическое оборудование, создающее повышенный уровень шума, должно размещаться в отдельных помещениях, снабженных средствами звукопоглощения и шумоизоляции» [11].

«Допускается размещение указанного оборудования в общих помещениях при условии применения средств индивидуальной и коллективной защиты (звукопоглощающих и шумоизолирующих устройств, кожухов, ограждений и других глушителей шума)» [11].

«В производственных помещениях в местах хранения вредных и (или) опасных веществ и работы с ними должны быть вывешены знаки безопасности с поясняющими надписями» [11].

Так как работа на станке связана с образованием пыли, газов или паров, коллективные защитные устройства могут включать в себя системы вентиляции и очистки воздуха, чтобы минимизировать воздействие вредных веществ на дыхание работников.

На рисунке 2 представлены виды средств коллективной защиты (СКЗ).

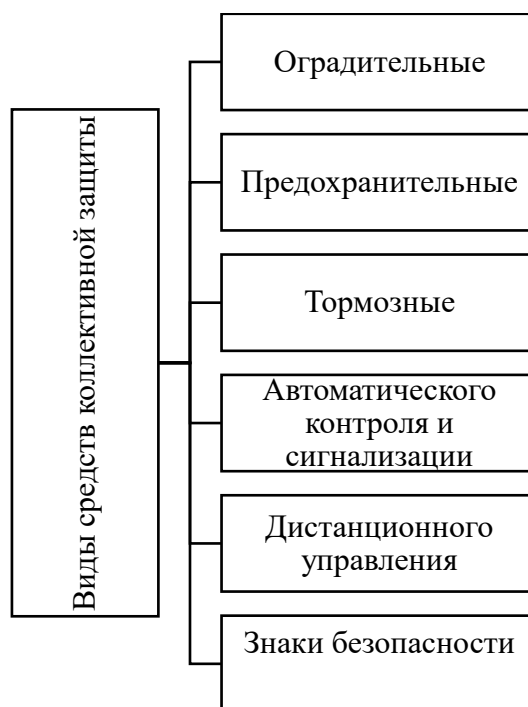


Рисунок 2 – Виды средств коллективной защиты

Наибольшее применение для защиты от механического травмирования машин, механизмов, инструмента находят оградительные, предохранительные, тормозные устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления [3].

Коллективные защитные устройства на станках являются важной частью программы безопасности и должны использоваться в сочетании с индивидуальными средствами защиты, обучением и соблюдением правил безопасности для обеспечения максимальной защиты работников. [2].

Вывод по разделу.

Таким образом, в данном разделе рассмотрена организация, ее структура, общие правила безопасности. В разделе так же рассмотрены требования к защитным устройствам от механического воздействия. Рассмотрены требования к применяемым инструментам при работе на отрезных станках.

## **2. Анализ травматизма при работе на полуавтоматических отрезных станках**

Рассмотрим причины травматизма при работе на полуавтоматических отрезных станках на предприятии ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

Используемый для разрезания труб, швеллеров, уголков, круглого проката, а также квадратной и полосовой стали, станок ножовочный отрезной 8Б72 оснащен машинным ножовочным полотном.

«Ножовочный отрезной станок 8Б72 предназначен для отрезки круглого и профильного материала из стали, чугуна и цветных металлов машинным ножовочным полотном для металла путем поступательного движения» [2].

Принцип работы и особенности конструкции станка 8Б72 .

«Резка производится в плоскости, перпендикулярной к оси заготовки, а также под углами до 45 °. Станок 8Б72 применяется в условиях индивидуального и серийного производства» [7].

«Станок ножовочный отрезной 8Б72 имеет гидравлическую систему для механизации основных вспомогательных операций:

- опускание пильной рамы;
- резание с регулированием давления подачи и отскоком полотна во время холостого хода (резание медленное);
- резание с регулированием давления подачи без отскока полотна (резание быстрое);
- подъем пильной рамы после окончания пиления» [7].

«Резка металла осуществляется перпендикулярно к оси заготовки, закрепленной при помощи специального кронштейна на тисках, либо под углами до 45 градусов, для чего заготовку закрепляют в специальных комбинированных тисках» [7].

«С использованием верхнего прижима на тисках станка 8Б72 можно осуществлять партийное резание заготовок. Диапазон скоростей резания

регулируется ступенчато в зависимости от структуры материала, который подлежит резке» [7].

Подача смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) осуществляется автоматически. Станок соответствует климатическому исполнению по ГОСТ 15150-69-УХЛ4 и классу точности Н по ГОСТ 8-82Е.

Внешний вид станка представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Станок ножовочный отрезной 8Б72

«Во время работы на отрезном станке опасность представляют:

- движущиеся части станка, режущий диск, прижимы;
- стружка и обрезки детали, которые отлетают во время работы;
- части режущего диска могут отлетать в стороны при его поломке;
- нагрев поверхности детали, режущего элемента и стружки;
- острые края режущего диска, стружки, деталей;

- заусенцы и шероховатости на поверхности деталей и инструментов;
- плохое освещение рабочего места» [7].

В работе на отрезном станке существует разнообразие опасных зон. Некоторые из них легко идентифицируются (например, зона вращения режущего инструмента), в то время как другие могут менять своё положение (как, например, зона действия отлетающей стружки).

Чаще всего травмы возникают в результате взаимодействия с прижимами и вращающимися режущими дисками. Однако не менее опасной является раскаленная стружка, которая может вылететь при неполадках или неисправности защитных экранов.

Анализ производственной безопасности начинается с анализа технологического процесса на участке. Опасные и вредные производственные факторы выявляются согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [18].

Результаты идентификации опасных и вредных факторов производственной среды при работе на полуавтоматических отрезных станках на предприятии ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Идентификация вредных производственных факторов при проведении технологического кладка стен из газобетонных блоков и из мелких шлакокерамзитобетонных камней

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Отрезка металлической заготовки</u>			
Подготовительные операции	Станок ножовочный отрезной 8Б72	Круг металлический	Физический: «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [4]. Физический: «действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [3].

Продолжение таблицы 1

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Отрезка металлической заготовки</u>			
Отрезка металла	Станок ножовочный отрезной 8Б72	Круг металлический	Физический: «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [18]. Физический: «повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека» [18].
Контрольные измерения	Штангенциркуль ШЦ- I-125-0,1 ГОСТ 166-89, микрометр МК 25-1 ГОСТ 6507-90	Заготовка	Физический: «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [18]. Физический: «действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [18].

Проанализируем статистику травматизма на производственной площадке ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» при работе на полуавтоматических отрезных станках.



Всего за последние 3 года ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» пострадало 4 сотрудника.

Динамика изменения количества несчастных случаев в ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» за последние три года представлена на рисунке 4.

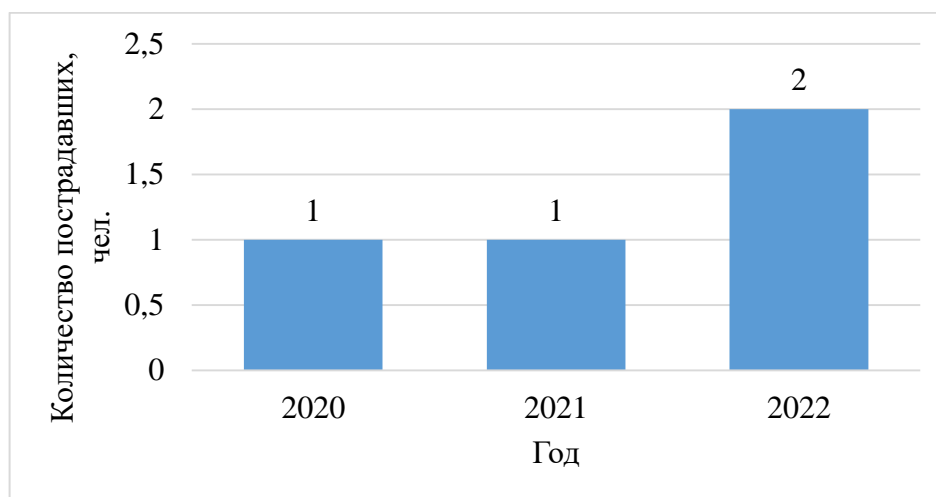


Рисунок 4 – Динамика изменения количества несчастных случаев ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» за последние три года

Таким образом, можно сделать вывод из диаграммы: за последние три года увеличилось количество несчастных случаев в ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» на 50 %.

В ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» статистика причин несчастных случаев на производстве у сотрудников за последние три года представлена на рисунке 5.

Из диаграммы можно сделать вывод, что наибольшее количество травм приходится на следующую причину травматизма: воздействие движущихся частей и механизмов – 38 % от общего числа травм. Далее следует причина травматизма «воздействие электрического тока» – 32 % от общего числа травм. Далее следует причина травматизма «падение работников с высоты» – 18 %. Последняя причина травматизма на производственной площадке – падение работников на опорную поверхность – 12 %.

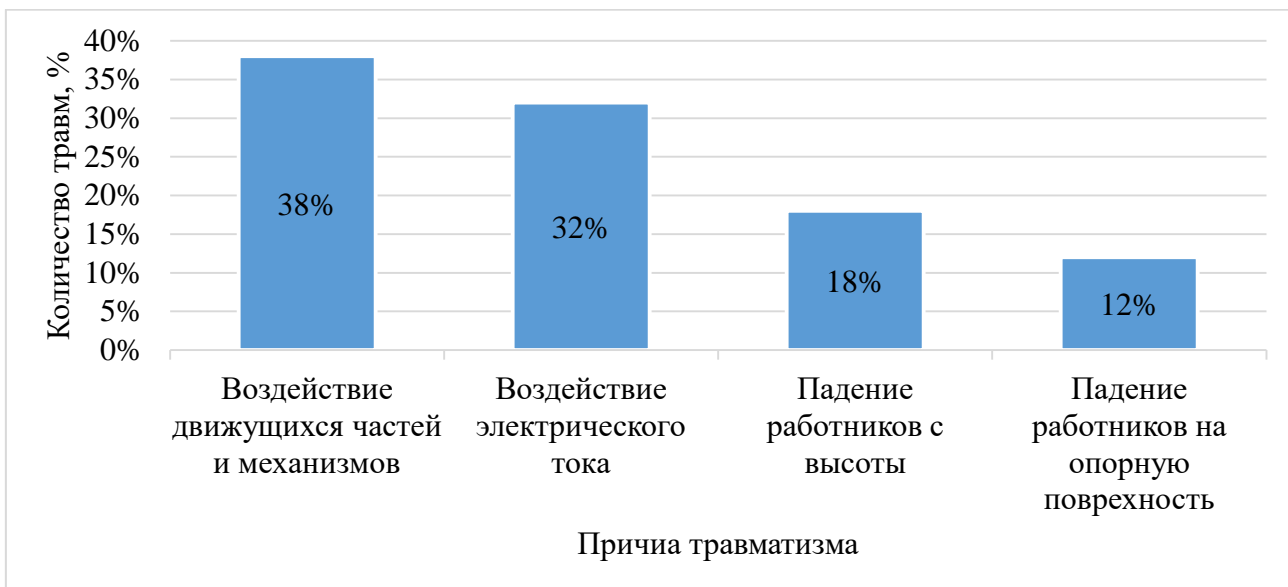


Рисунок 5 – Распределение травм за последние три календарных года в ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ»

Распределение травматизма рабочих по производственным операциям ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» за последние три года представлена на рисунке 6.

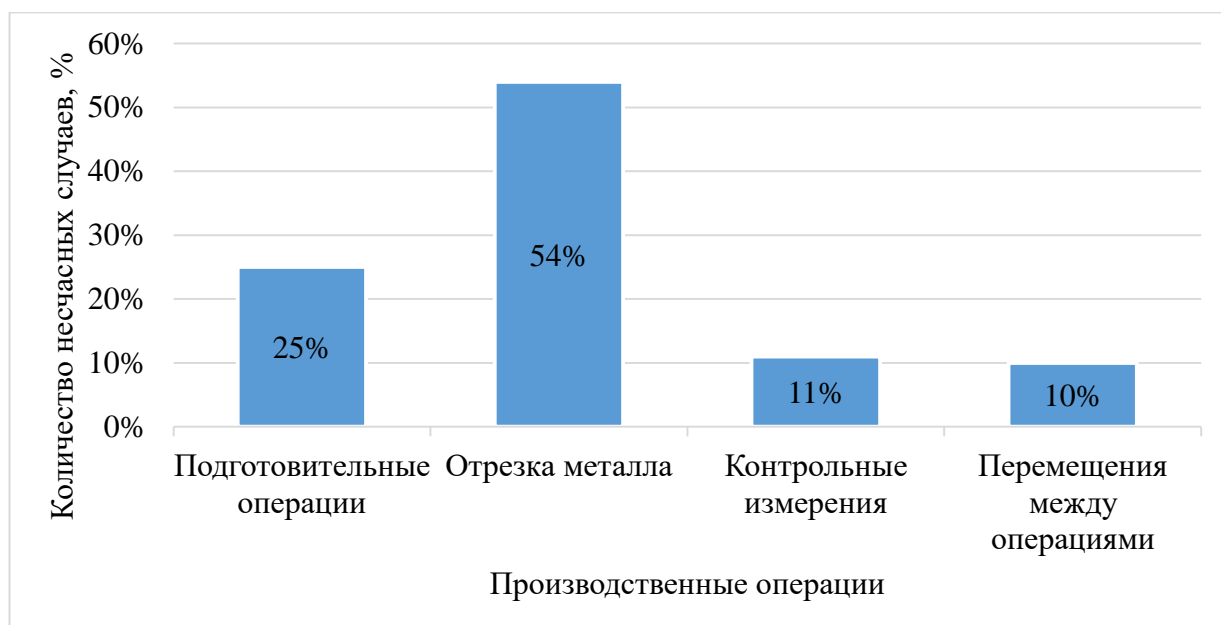


Рисунок 6 – Распределение травм работников по производственным операциям при работе на полуавтоматических отрезных станках в ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ»

Анализ данной диаграммы показывает, что наиболее часто травмы случаются при выполнении операций по отрезке металла на при работе на полуавтоматических отрезных станках в ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» (54 %). Далее травмы возникают при выполнении подготовительных операциях (25 %). При выполнении контрольных операций так же происходит травмирование (11 %), и при межоперационных перемещениях (10 %).

На рисунке 7 представлены наиболее распространенные травмы при выполнении операций при работе на полуавтоматических отрезных станках в ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

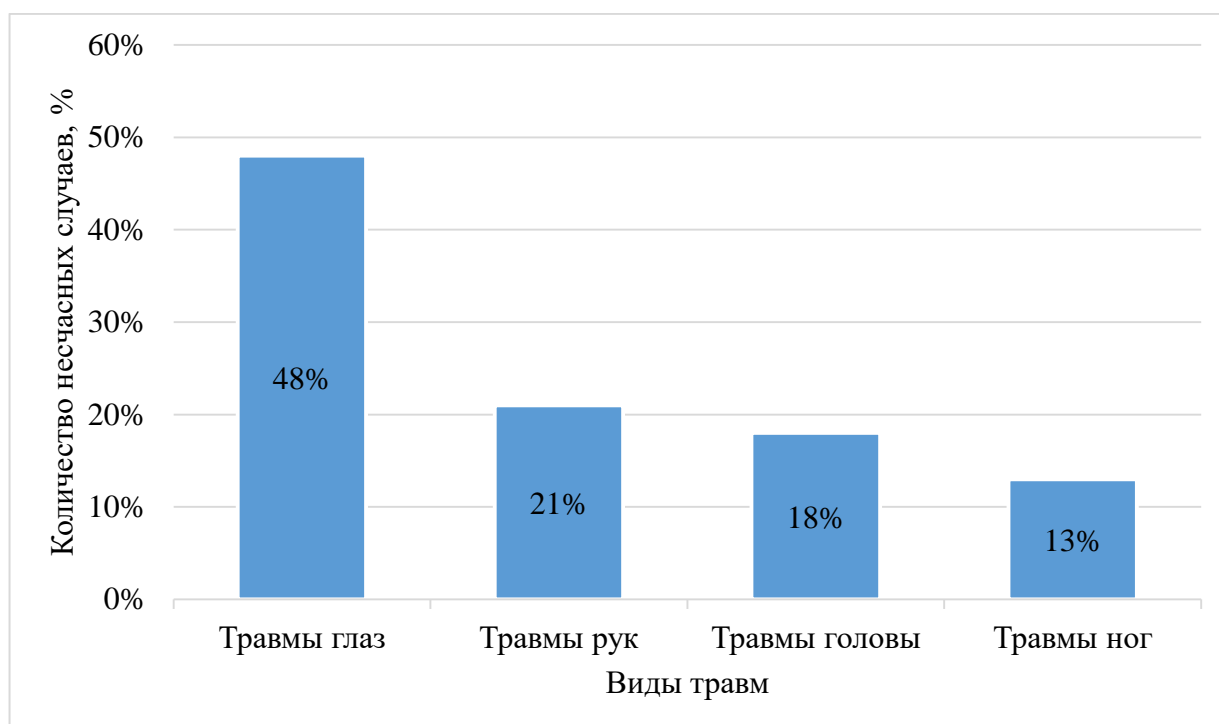


Рисунок 7 – Распределение травм работников по производственным операциям при работе на полуавтоматических отрезных станках в ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ»

Рассмотри средства индивидуальной защиты для станочника широкого профиля в ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

«Перед началом работы сотрудник надевает специальную защитную одежду. Затем он готовит средства индивидуальной защиты – очки, щиток. Спецодежда должна быть подобрана в соответствии с размером работника. Важно, чтобы она не сковывала его движений» [3].

Результаты анализа обеспечения для станочника широкого профиля 3 разряда бесплатными индивидуальными средствами защиты сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Анализ обеспечения рабочего в ООО «СЕВЕРОКОМПЛЕКТСТРОЙ» индивидуальными средствами защиты

Работник	ГОСТ на специальную одежду, обувь и средство защиты	Наименование специальной одежды, обуви и средства защиты	Количество, в год	Отметка о выдаче
Станочник широкого профиля 3 разряда	ГОСТ 12.4.280–2014 Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [19].	1 шт.	Выдан
	ГОСТ Р 12.4.187–97 Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений	«Сапоги кожаные с вставным утеплителем» [20].	1 пара на 3 года	Выданы
	ГОСТ Р 12.4.013-97 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Очки защитные.	Очки защитные	1 шт. до износа	Выдана
	ГОСТ 12.4.023-84 Система стандартов безопасности труда. Щитки защитные лицевые.	Щиток защитный лицевой	1 шт. до износа	Выдана
	ГОСТ 12.4.252–2013 Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки	Рукавицы брезентовые	6 пар	Выданы
	ГОСТ EN 397–2020 Средства индивидуальной защиты головы. Каски защитные	Каска защитная	1 шт. до износа	Выдана

Общий вывод от предоставленного комплекта защитных средств для станочника говорит о том, что сотрудник имеет необходимую специальную одежду и обувь, а также средства защиты глаз, лица, рук и головы, что соответствует требованиям безопасности в производственной среде.

Рассмотрим особенности подготовительной работы на отрезном станке.

«К самостоятельной работе на отрезных станках допускается обученный персонал, прошедший медицинский осмотр, инструктаж по охране труда на рабочем месте, ознакомленный с правилами пожарной безопасности и усвоивший безопасные приемы работы» [3].

«К самостоятельной работе на отрезных станках допускается обученный персонал, прошедший медицинский осмотр, инструктаж по охране труда на рабочем месте, ознакомленный с правилами пожарной безопасности и усвоивший безопасные приемы работы» [3].

Персонал, обслуживающий отрезные станки, должен быть обеспечен соответствующими СИЗ.

«Перед началом работы рабочий обязан:

- принять станок от сменщика: проверить, хорошо ли убраны станок и рабочее место. Не приступать к работе до устранения выявленных недостатков;
- надеть спецодежду, застегнуть рукава и куртку, надеть головной убор;
- проверить наличие и исправность защитного экрана и защитных очков, предохранительных устройств защиты от стружки и охлаждающих жидкостей;
- отрегулировать местное освещение так, чтобы рабочая зона была достаточно освещена и свет не слепил глаза;
- проверить наличие смазки станка. При смазке пользоваться только специальными приспособлениями;

- проверить на холостом ходу станка исправность органов управления, исправность системы смазки и охлаждения, исправность фиксации рычагов включения и переключения» [3].

При работе на отрезных станках рабочему запрещается;

- работать в тапочках, сандалиях, босоножках;
- применение неисправного и неправильно заточенного инструмента и приспособлений;
- прикасаться к токоведущим частям электрооборудования, открывать дверцы электрошкафов. В случае необходимости следует обращаться к электромонтеру.

Вывод по разделу.

Таким образом в данном разделе описывается анализ опасностей, технические причины производственного травматизма, организационные причины производственного травматизма, психофизиологические причины производственного травматизма. Все эти аспекты имеют важное значение для создания безопасной и эффективной рабочей среды. Анализ опасностей и причин производственного травматизма помогает разработать меры по их предотвращению и улучшению условий работы, что в итоге способствует снижению травматизма и повышению производительности.

### **3 Разработка системы мониторинга эффективности процессов системы управления производственной безопасностью в организации**

Рассмотрим эффективные средства индивидуальной защиты от травм глаз.

«Из отечественной и зарубежной практики известно большое число различных устройств, предназначенных для защиты обслуживающего станки персонала от пыли и травм отлетающей стружкой. Это различные модификации средств индивидуальной защиты (очки, наголовные щитки, полумаски, респираторы) устройства коллективной защиты – ограждения зоны резания, отсосы пыли из укрытия зоны резания, различные отражатели стружки, частично направляющие ее на встроенные в станках транспортеры (шнековые, ленточные). Известно немало технических средств, предназначенных для предупреждения травм (в виде порезов) ленточной стружкой – различные устройства дробления стальной стружки в процессе резания» [23].

«Все известные средства защиты, используемые в нашей стране и за рубежом, разделены на две группы средства индивидуальной защиты и средства коллективной защиты. Из средств индивидуальной защиты глаз наиболее широкое применение при обработке различных материалов на станках нашли защитные очки (обычные и с боковой защитой), а из средств коллективной защиты – ограждения зоны резания с ручным управлением (различные защитные кожухи и экраны со смотровыми окнами)» [16].

«Основными средствами защиты глаз от отлетающей стружки и пылевых частиц обрабатываемого материала п инструмента являются защитные очки (обычные и с боковой защитой) и ограждения зоны резания (различные защитные кожухи и экраны со смотровыми окнами)» [4].

«Эффективными средствами защиты лица и глаз от отлетающей стружки являются предохранительные очки, маски, защитные прозрачные

щитки, экраны или ограждения, специальные стружкоотводчики и стружкоуловители. Очки представляют собой надежное средство для защиты глаз, но не защищают лицо, шею и руки. Кроме того, длительное пользование очками связано с рядом неудобств для рабочего, так как стекла покрываются пылью, запотевают. Поэтому лучше применять очки открытого типа с боковыми стеклами. Применение защитных очков при обработке хрупких материалов обязательно, если не предусмотрено других ограждающих средств» [25].

Рассмотрим виды защитных очков.

Стандартные защитные очки: Эти очки предназначены для общего использования и предоставляют базовую защиту от механических повреждений, пыли, крошек и других частиц. Они имеют прозрачные линзы и могут использоваться в различных сферах, включая строительство, производство и лаборатории [24].

Защитные очки с антизапотевающим покрытием: Эти очки оборудованы антизапотевающим покрытием на линзах, которое предотвращает запотевание и обеспечивает хорошую видимость при работе в условиях повышенной влажности или изменяющихся температур.

Защитные очки от ультрафиолета (UV): Эти очки имеют специальное покрытие на линзах, которое защищает глаза от вредных ультрафиолетовых лучей. Они часто используются в солнечных условиях или при работе с ультрафиолетовыми источниками.

Защитные очки с поляризацией: Очки с поляризованными линзами помогают уменьшить блики и отражения, что делает их отличным выбором для работ на открытом воздухе или в условиях сильного солнечного света.

Защитные очки с вентиляцией: Эти очки имеют вентиляционные отверстия, которые обеспечивают циркуляцию воздуха и предотвращают запотевание линз, что особенно важно при работе в условиях повышенной влажности или потоотделении.



Защитные очки от химических веществ: Для работников, подверженных контакту с опасными химическими веществами, существуют специализированные защитные очки с химической устойчивостью и герметичными прокладками.

Защитные очки для сварки: Сварщики используют специализированные сварочные очки, которые обеспечивают защиту от светового излучения и искр.

Защитные очки для медицинских и лабораторных работ: В медицинских и лабораторных условиях используются очки с дополнительной защитой от биологических частиц и инфекций.

Противосолнечные защитные очки: Очки с темными или цветными линзами, которые защищают от солнечного света и бликов. Они подходят для работы на открытом воздухе или при ярком освещении.

Защитные очки с регулируемой оправой: Некоторые модели имеют регулируемую оправу для более точной посадки и комфорта.

Соответственно, при работе необходимо оснастить работника защитными очками.

В приказе Министерства Здравоохранения СССР от 29.01.1988 № 65 «О внедрении отраслевых стандартов бесплатного предоставления спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, а также норм санитарной одежды и санитарной обуви» установлены обязанности работодателей по бесплатному предоставлению работникам специальной одежды. Эти нормы применимы к электромонтерам, занятым работой с электрооборудованием.

Кроме того, процедура обеспечения электромонтеров, осуществляющих обслуживание электроустановок, бесплатными индивидуальными средствами защиты, регулируется приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 09.12. 2014 № 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и

должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [10].

Системы стандартов безопасности труда ГОСТ Р 12.4.230.1-2007 устанавливают требования к средствам индивидуальной защиты глаз.

Проведем исследование предлагаемых защитных очков от повреждений глаз.

Методом патентного поиска найден патент №2309440 – Очки, в частности рабочие защитные очки [14].

«Изобретение относится к области офтальмологии, в частности к защитным рабочим очкам с мягкими элементами в зоне их контакта с носом и/или ушами пользователя, и направлено на обеспечение надежного и устойчивого прилегания очков к контактным поверхностям. Этот результат обеспечивается за счет того, что очки включают пористые выпуклые прокладки, выполненные из мягкого полимерного материала, нанесенные через выемки в удлинении носовой перемычки, выполненной из твердого материала» [14].

По данному патенту выпускаются несколько очков защитных разных фирм.

Закрытые очки Uvex Ультравижн 9301714 (США) (рисунок 8).



Рисунок 8 – Закрытые очки Uvex Ультравижн 9301714

«Закрытые очки Uvex Ультравижн 9301714 предназначены для защиты органов зрения» [4].

«Данная модель отличается удобством использования за счет:

- панорамного стекла, не ограничивающего периферийного зрения;
- защиты от запотевания внутренней стороны линзы;
- системы вентиляции» [4].

Защитные очки, закрытые Gigant Universal GG-005 (Россия) (рисунок 9).



Рисунок 9 – Защитные очки, закрытые Gigant Universal GG-005 (Россия)

«Защитные очки, закрытые Gigant Universal GG-005 обеспечивают надежную защиту глаз во время монтажных работ. Имеют повышенную устойчивость к истиранию, царапинам, к химическим веществам и механическим воздействиям» [5].

Защитные закрытые очки РОСОМЗ ЗН11 SUPER PANORAMA СА 21107 с непрямой вентиляцией (Россия) (рисунок 10).



Рисунок 10 – Защитные закрытые очки РОСОМЗ ЗН11 SUPER PANORAMA СА 21107 с непрямой вентиляцией (Россия)

«Защитные закрытые очки с непрямой вентиляцией РОСОМЗ ЗН11 SUPER PANORAMA СА 21107 используются при занятиях спортом, при выполнении работ с пневмо- и электроинструментом, станочных работ в температурном диапазоне  $-60^{\circ}$  до  $+120^{\circ}\text{C}$ . Панорамное стекло имеет двухстороннее покрытие. Наружный твердый слой устойчив к истиранию и царапанию, внутренний – к брызгам растворов и едких веществ. Корпус выполнен из мягкого и эластичного материала Evoprene. Очки хорошо проветриваются и не запотевают даже в условиях большой влажности» [6].

Таблица 3 – Сравнительные характеристики перчаток защитных

Параметр	Закрытые очки Uvex Ультравижн 9301714 (США)	Защитные очки закрытые Gigant Universal GG-005 (Россия)	Защитные закрытые очки РОСОМЗ ЗН11 SUPER PANORAMA СА 21107 с непрямой вентиляцией (Россия)
Тип	Закрытые	Закрытые	Закрытые
Цвет линзы	Прозрачный	Прозрачный	Прозрачный
Тип вентиляции	Непрямая	Непрямая	Непрямая
Панорамное стекло	Да	Да	Да
УФ-защита	Нет	Нет	Да

Выполним сравнение характеристик найденных моделей очков защитных. Сравнение представим в виде таблицы 3.

Как видно из таблицы, наилучшие результаты показали Защитные закрытые очки РОСОМЗ ЗН11 SUPER PANORAMA СА 21107 с непрямой вентиляцией (Россия).

Рекомендуется оснащение рабочего именно этой моделью.

Вывод по разделу.

В данном разделе разрабатываются мероприятия по снижению воздействия факторов производственного процесса. В процессе исследования выявлены наиболее распространенные травмы и факторы, влияющие на их возникновение. Проведен поиск патентов на средства индивидуальной защиты и предложен вариант СИЗ.

## 4 Охрана труда

Трудовое законодательство обязывает работников обеспечивать работникам безопасные условия труда [21].

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

Реестр рисков для рабочего места станочника широкого профиля 3 разряда представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков для рабочего места станочника широкого профиля 3 разряда

Опасность	ID	Опасное событие
Механическая опасность	M1	Опасность пореза в результате воздействия движущихся режущих частей механизмов, машин
	M2	Опасность пореза в результате воздействия острого режущего инструмента
	M3	Опасность воздействия движущегося абразивного элемента
	M4	Опасность наматывания или затягивания волос, частей одежды, средств индивидуальной защиты
	M5	Опасность удара вращающимися или движущимися частями оборудования
	M6	Опасность физических перегрузок при стереотипных рабочих движениях
	M7	Опасность падения из-за потери равновесия при спотыкании
Электрическая опасность	Э1	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт) до 1000 В
Особенности связанные с технологическим процессом	T1	Опасность повышенного уровня и других неблагоприятных характеристик шума

Реестр рисков для рабочего места слесаря-инструментальщика 3 разряда представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Реестр рисков для рабочего места слесаря-инструментальщика 3 разряда

Опасность	ID	Опасное событие
Механическая опасность	M1	Опасность пореза в результате воздействия движущихся режущих частей механизмов, машин
	M2	Опасность наматывания или затягивания волос, частей одежды, средств индивидуальной защиты
	M3	Опасность удара вращающимися или движущимися частями оборудования
	M4	Опасность физических перегрузок при стереотипных рабочих движениях
	M5	Опасность падения из-за потери равновесия при спотыкании
Электрическая опасность	Э1	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт) до 1000 В
Особенности связанные с технологическим процессом	T1	Опасность повышенного уровня и других неблагоприятных характеристик шума

Таблица 6 – Реестр рисков для рабочего места слесаря-ремонтника 3 разряда

Опасность	ID	Опасное событие
Механическая опасность	M1	Опасность пореза в результате воздействия движущихся режущих частей механизмов, машин
	M2	Опасность наматывания или затягивания волос, частей одежды, средств индивидуальной защиты
	M3	Опасность физических перегрузок при стереотипных рабочих движениях
	M4	Опасность падения из-за потери равновесия при спотыкании
Электрическая опасность	Э1	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт) до 1000 В
Особенности связанные с технологическим процессом	T1	Опасность повышенного уровня и других неблагоприятных характеристик шума

По таблицам 7 и 8 оценим вероятности наступления риска и степень тяжести последствий при наступлении риск-фактора.

Таблица 7 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практически исключено;</li> <li>– зависит от следования инструкции;</li> <li>– нужны многочисленные поломки или отказы или ошибки.</li> </ul>	1
2	Маловероятно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сложно представить, однако может произойти;</li> <li>– зависит от следования инструкции;</li> <li>– нужны многочисленные поломки или отказы или ошибки.</li> </ul>	2
3	Возможно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– иногда может произойти;</li> <li>– зависит от обучения (квалификации);</li> <li>– одна ошибка может стать причиной аварии или инцидента или несчастного случая.</li> </ul>	3
4	Вероятно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– зависит от случая, высокая степень возможности реализации;</li> <li>– часто слышим о подобных фактах;</li> <li>– периодически наблюдаемое событие.</li> </ul>	4
5	Весьма вероятно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обязательно произойдет;</li> <li>– практически несомненно;</li> <li>– регулярно наблюдаемое событие.</li> </ul>	5

Таблица 8 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	<ul style="list-style-type: none"> <li>– групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек);</li> <li>– несчастный случай на производстве со смертельным исходом;</li> <li>– авария;</li> <li>– пожар.</li> </ul>	5
4	Крупная	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней);</li> <li>– профессиональное заболевание;</li> <li>– инцидент.</li> </ul>	4



Продолжение таблицы 8

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
3	Значительная	– серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; – инцидент.	3
2	Незначительная	– незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь; – инцидент; – быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	– без травмы или заболевания; – незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Оценка вероятности наступления риска и степени тяжести последствий при наступлении риск-фактора является важной частью процесса управления рисками и безопасностью на предприятии. Это позволяет идентифицировать и приоритизировать потенциальные угрозы и разработать стратегии и меры по их снижению. Оценка рисков обычно выполняется на основе таблицы рисков, где вероятность и степень тяжести последствий оцениваются численно.

Необходимо посчитать по формуле (1) количественную оценку риска.

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

Далее необходимо определить значимость оценки риска.

Оценка риска, R:

- 1..8 (низкий);
- 9...17 (средний);
- 18...25 (высокий).

В таблицах 9, 10 и 11 представлена анкета с заполненными параметрами риска.

Таблица 9 – Анкета рабочего места станочника широкого профиля 3 разряда

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
РМ станочника широкого профиля 3 разряда	Механическая опасность	М1	3	1	2	1	6	Низкий
	Механическая опасность	М2	3	1	2	1	3	Низкий
	Механическая опасность	М3	4	1	8	1	24	Высокий
	Механическая опасность	М4	3	1	4	1	12	Средний
	Механическая опасность	М5	3	1	3	1	9	Средний
	Механическая опасность	М6	3	1	2	1	6	Низкий
	Механическая опасность	М7	3	1	3	1	9	Средний
	Электрическая опасность	Э1	3	1	2	1	6	Низкий
	Особенности связанные с технологическим процессом	Т1	3	1	4	1	12	Средний

Таблица 10 – Анкета рабочего места слесаря-инструментальщика 3 разряда

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
РМ слесаря-инструментальщика 3 разряда	Механическая опасность	М1	4	1	8	1	24	Высокий
	Механическая опасность	М2	3	1	4	1	12	Средний
	Механическая опасность	М3	3	1	4	1	12	Средний
	Механическая опасность	М4	3	1	4	1	12	Средний
	Механическая опасность	М5	3	1	3	1	9	Средний
	Электрическая опасность	Э1	3	1	4	1	12	Средний
	Особенности связанные с технологическим процессом	Т1	3	1	4	1	12	Средний

Таблица 11 – Анкета рабочего места слесаря-ремонтника 3 разряда

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
РМ слесаря-ремонтника 3 разряда	Механическая опасность	М1	4	1	8	1	24	Высокий
	Механическая опасность	М2	3	1	4	1	12	Средний
	Механическая опасность	М3	3	1	4	1	12	Средний
	Механическая опасность	М5	3	1	3	1	9	Средний
	Электрическая опасность	Э1	3	1	4	1	12	Средний
	Особенности связанные с технологическим процессом	Т1	3	1	4	1	12	Средний

Составим перечень предупредительных мер для управления риском:

- средства коллективной защиты – ограждение машин, блокировки, сигнализация, предупредительные огни, сирена;
- административные меры управления – надписи о соблюдении безопасности, предупреждения, маркировка опасных зон, маркировка пешеходных дорожек, процедуры обеспечения безопасности, проверка оборудования, контроль доступа, системы обеспечения безопасности работы, наряды-допуски на проведение работ, инструктажи по ОТ;
- организационные меры: замена оборудования, машин и механизмов, модернизация существующего оборудования, машин и механизмов;
- средства индивидуальной защиты.

Вывод по разделу.

Таким образом, в данном разделе была рассмотрена охрана труда на предприятии ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

Проанализированы рабочие места станочника широкого профиля 3 разряда, слесаря-инструментальщика 3 разряда, слесаря-ремонтника 3 разряда. По результатам анализа заполнены реестры рисков для данных рабочих мест.

Для рабочего места станочника широкого профиля 3 разряда выявлены механическая опасность (порезы, удары, наматывание волос и одежды) и электрическая опасность (поражение током). Также выделена опасность, связанная с технологическим процессом – повышенный уровень шума.

Аналогичные опасности и особенности выявлены и для рабочих мест слесаря-инструментальщика 3 разряда и слесаря-ремонтника 3 разряда. Это включает в себя механическую опасность, электрическую опасность и опасности, связанные с уровнем шума в процессе работы.

Далее оценены риски на рабочих местах и составлены анкеты, для определения наиболее высоких рисков. По результатам анкет составлен перечень предупредительных мер для управления высокими рисками.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Антропогенное влияние строительства на окружающую среду охватывает широкий спектр негативных последствий, которые могут возникнуть в результате строительных действий человека.

В данном разделе проводится оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

Антропогенная нагрузка на окружающую среду от ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ»	—	Углерод (выбросы от автотранспорта)	Промышленные стоки, бытовые стоки	Отходы обслуживания металлообрабатывающих станков, обтирочный материал загрязненная нефтепродуктами, картон, песок загрязненный нефтепродуктами
Количество в год		360 м <sup>3</sup>	2500 т	500 т

На сегодняшний день в России поставлена важная задача: обеспечение внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) не только в рамках промышленной, но и экологической политики. В данном вопросе большую роль играет такой орган исполнительной власти как Росстандарт.

Проанализируем технологии, применяющиеся на предприятии ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» и определим соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным.

Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ»	–	РО ИТС 17 «Размещение отходов производства и потребления»	Да

При разработке программы производственного экологического контроля (ПЭК) составляется план-график контроля.

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Азот
Кислород
Диоксид углерода
Оксид углерода
Бензапирен

Загрязнение воздуха на строительных площадках может быть вызвано различными факторами и источниками [1].

Самой распространенной причиной загрязнения воздуха на стройках является пыль, которая образуется в результате различных строительных процессов, таких как демонтаж, бурение, резка материалов, бетонирование и другие. Пыль может содержать различные твердые частицы, включая камень, дерево, металл.

Работа строительной техники, включая экскаваторы, бульдозеры, грейдеры, и другие машины, может привести к выбросу вредных веществ и пыли в атмосферу [15].

Некоторые строительные материалы могут содержать вредные химические вещества, которые могут испаряться и загрязнять воздух. Например, формальдегид, асбест, растворители.

Процессы асфальтирования и бетонирования могут сопровождаться выбросами паров и газов, включая аммиак, оксиды азота.

Эксплуатация дизельных машин и генераторов на стройках может приводить к выбросам оксидов азота и частиц в атмосферу.

Незаконное горение мусора и строительных отходов может привести к выбросу вредных веществ и загрязнению воздуха.

В случае строительства на территории лесов, вырубка деревьев и лесопильные работы также могут привести к загрязнению воздуха.

Выписка с результатами производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 15.

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г. представлены в таблицах 16, 17, 18.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 19.



Таблица 15 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
Номер	Наименование	Номер	Наименование							
1	ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ»	1	Стоянка автограна порта	Оксид углерода	0,03	0,028	—	10.09.2023	—	—
				Азот	0,006	0,004	—	10.09.2023	—	—
				Диоксид углерода	9	7,5	—	10.09.2023	—	—
				Бензапирен	0,001	0,0008	—	10.09.2023	—	—
Итого	—	—	—	—	—	—	10.09.2023	—	—	

Таблица 16 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее – ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
Отходы обслуживания металлообрабатывающих станков	91700500000	III	–	–	2	–	–	–
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	91920401603	III	–	–	1,5	–	–	–

Таблица 17 – Количество переданных отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
–	–	–	–	–	–

Таблица 18 – Количество размещенных отходов на эксплуатируемых объектах

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее – ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
350	350	–	–	–	–	100

Таблица 19 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
Механический отстойник для загрязненных сточных вод	2010	Механическая	10000	10000	10000	Песок	01.09.2023	0,4	0,5	0,3	98	98

Для борьбы с загрязнением воздуха на строительных площадках используются различные методы и технологии, включая применение пылегасителей, влажной очистки, использование фильтров и аспирационных систем, а также соблюдение нормативов и правил по охране окружающей среды и безопасности труда. Эффективное управление и контроль загрязнения воздуха важно для обеспечения безопасных и экологически устойчивых строительных процессов.

Для смягчения антропогенного влияния строительства на окружающую среду принимаются меры по соблюдению экологических стандартов, использованию эффективных технологий, рециклингу строительных материалов и многие другие практики, направленные на уменьшение негативных последствий строительных работ для окружающей среды.

Вывод по разделу.

В данном разделе рассмотрена антропогенная нагрузка на окружающую среду, которую оказывает организация ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

В России экологичное строительство только начинает развиваться, поэтому многие мероприятия, касающиеся взаимодействия строительных объектов и процессов с окружающей природной экосистемой, носят рекомендательный характер.

В разделе составлены таблицы по антропогенному влиянию объекта, по применению наилучших доступных технологий с точки зрения воздействия на окружающую среду. Заполнены таблицы из раздела ПЭЖ: по загрязняющим атмосферный воздух веществам, по отходам, возникающим в процессе производственной деятельности.

## **6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

Рассмотрим вероятные аварии и чрезвычайные ситуации на строительной площадке.

На строительной площадке могут возникнуть различные аварийные ситуации и чрезвычайные события, которые могут представлять угрозу для безопасности работников и окружающей среды. Ниже приведены некоторые из наиболее вероятных аварий и чрезвычайных ситуаций.

Одним из наиболее распространенных видов аварий на стройке являются падения с высоты. Это может произойти при работе на лестницах, подъемных платформах, на несущих конструкциях или при неправильном использовании средств защиты от падений.

Обрушение строительных конструкций так же является вероятной чрезвычайной ситуацией. Возможно обрушение стен, потолков, опор и других строительных элементов, что может привести к травмам и гибели рабочих.

Пожары и возгорания так же являются потенциальными аварийными ситуациями, особенно если на строительной площадке используются горючие материалы, газы или электрооборудование. Это может привести к пожарам, травмам и потере имущества.

Нарушение правил безопасности, несоблюдение монтажа защитных ограждений и экранов может привести к падению предметов с высоты, что создает опасность для окружающих.

Утечки и разливы вредных веществ так же являются аварийными ситуациями на строительной площадке. Если на площадке используются химические вещества, могут возникнуть утечки или разливы, которые могут вызвать загрязнение почвы и воды, а также могут быть опасны для здоровья.

Неправильное использование электрооборудования или нарушение электробезопасности может привести к поражению электрическим током или пожару.

Такая тяжелая строительная техника как краны, бульдозеры или грузовики, может так же является причиной возникновения аварийной ситуации – возможны столкновения и падения транспортных средств.

Метеорологические условия: экстремальные погодные условия, такие как сильные дожди, снегопады или ветры, могут вызвать наводнения, обвалы грунта или снегосглаживание. [10].

Представим таблицу 20, включающую пункты для временного размещения персонала на объекте, выбрав наиболее близкие места из перечня, предложенного ТП РСЧС муниципального образования г. Воркута. Учтем возможное количество лиц, которые могут быть эвакуированы на объект ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

Таблица 20 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
Г. Воркута				
1	Муниципальное учреждение дополнительного образования «Дворец творчества детей и молодежи» г. Воркуты	г. Воркута, ул. Ленина д. 47 Вахта, тел. 3-30-25	150	80
2	Государственное автономное учреждение Республики Коми «Санаторий-профилакторий «Заполярье»	ул. Димитрова д.13 Вахта, тел. 6-51-46	95	75

Составим перечень основных мероприятий, выполняемых конкретными службами и должностными лицами ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» при ЧС, и занесем в таблицу 21.

Таблица 21 – Действия персонала объекта ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
ООО «СЕВЕР КОМПЛЕКТ СТРОЙ»	Первый заметивший ЧС	«Информация о возникновении ЧС от первого заметившего угрозу возникновения ЧС, аварии (по телефону, непосредственным сообщением» [23].
Вахта, дежурный охранник	Вахтер, дежурный охранник	«Сообщить о полученной информации в УВД муниципального образования, оперативному дежурному управления ГО и ЧС муниципального образования» [23].
ООО «СЕВЕР КОМПЛЕКТ СТРОЙ»	Генеральный директор/ответственный за ГО и ЧС	«Приостановить все работы (указать где), эвакуировать сотрудников из помещений (указать каких), проверить наличие всех сотрудников и обучающихся в установленном месте сбора» [23].
ООО «СЕВЕР КОМПЛЕКТ СТРОЙ»	Ответственный за ГО и ЧС	«Привести в готовность пожарные расчеты и имеющиеся средства пожаротушения» [23].
ООО «СЕВЕР КОМПЛЕКТ СТРОЙ»	Ответственный за ГО и ЧС	«Встретить прибывшее спецподразделение органов внутренних дел и обеспечить обследование территории и помещений (указать каких). Работу возобновить после получения от командира подразделения разрешающего документа» [23].
ООО «СЕВЕР КОМПЛЕКТ СТРОЙ»	Директор	«Немедленно организовать защиту сотрудников объекта от поражения» [23].
ООО «СЕВЕР КОМПЛЕКТ СТРОЙ»	Директор	«Немедленно организовать эвакуацию сотрудников объекта» [23].
ООО «СЕВЕР КОМПЛЕКТ СТРОЙ»	Директор	«Обеспечить постоянное взаимодействие с территориальным управлением по ГОЧС и комиссией по ЧС муниципального образования» [23].



На основании представленной таблицы 21, можно сделать следующие выводы относительно действий персонала объекта ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» при чрезвычайных ситуациях (ЧС). действия четко структурированы и предоставляют руководящему составу и персоналу четкие инструкции о том, как действовать при возникновении чрезвычайных ситуаций. Такой план мероприятий позволяет обеспечить оперативную реакцию, минимизировать угрозы и защитить персонал и имущество компании.

На ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» имеется специальный сектор, который отвечает за безопасность рабочих в случае возникновения пожара. Приобретаются средства индивидуальной защиты за счет предприятия. ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» производит закупку всех необходимых СИЗ на случай возникновения пожара, а также обеспечивает их хранение и проводит инструктаж среди работников по их использованию.

К средствам индивидуальной защиты на случай пожара, которые должны быть на предприятии, относятся средства защиты органов дыхания (это могут быть респираторы, маски, самоспасатели), средства защиты глаз (очки), защитная одежда, диэлектрические защитные средства.

К дополнительным средствам защиты относят также средства для защиты специалистов пожарных команд, средства для быстрой эвакуации работников из очага пожара и с высоты, средства оказания первой медицинской помощи (аптечки) и устройства оповещения и связи.

Срок эксплуатации рассчитывается с даты их фактической выдачи работнику и не должен превышать гарантийного срока хранения, указанного в документации поставщика или производителя. Новые СИЗ выдаются работнику по окончании сроков эксплуатации и списания ранее выданных, а также после порчи, утраты защитных характеристик раньше срока носки.

Все СИЗ находятся в непосредственной близости от рабочих мест.

Вывод по разделу.

В разделе рассмотрены вероятные аварии и чрезвычайные ситуации на строительной площадке объекта ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ». Среди наиболее вероятных аварий выделены падение с высоты, обрушение строительных конструкций, пожары и взрывы, нарушение защитных ограждений, утечки вредных веществ, электрические аварии, столкновения и падения транспортных средств, а также метеорологические условия.

Для обеспечения безопасности персонала при чрезвычайных ситуациях, разработаны конкретные планы действий. В соответствии с этими планами, персонал ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» осуществляет меры по предотвращению и ликвидации ЧС.

Также в разделе рассмотрено обеспечение безопасности рабочих средствами индивидуальной защиты (СИЗ). ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» проводит закупку, хранение и выдачу необходимых СИЗ, включая средства защиты органов дыхания, глаз, защитную одежду. Работники регулярно проходят инструктаж по правильному использованию средств защиты.

В целом, представленные меры и планы действий свидетельствуют о высоком уровне готовности ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» к предотвращению и минимизации последствий чрезвычайных ситуаций, обеспечивая безопасность персонала и сохранность объекта.

## **7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности производится исходя из плана мероприятий по охране труда ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

«Источником информации для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть:

- результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- данные ежегодного производственного контроля;
- предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля.
- результаты расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
- оценка профессиональных рисков» [22].

«Согласно статьи 225 ТК РФ финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда работодателями осуществляется в размере не менее 0,2 % от суммы затрат на производство продукции, выполнения работ, оказания услуг» [22].

План финансового обеспечения и составлен в соответствии с Приказом Минтруда России от 14.07.2021 №467н «Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами» [12].

План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами представлен в таблице 22.

Таблица 22 – План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.
					всего
Обучение по охране труда и (или) обучение по вопросам безопасного ведения работ	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	2023	шт.	15	200000
Приобретение отдельных приборов, устройств, оборудования и (или) комплексов (систем) приборов, устройств, оборудования, непосредственно предназначенных для обеспечения безопасности работников и (или) контроля за безопасным ведением работ в рамках технологических процессов	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	2023	шт.	15	257200
Итого:					457200

Для расчёта показателей эффективности мероприятий по охране труда исходные данные приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Значение		
			2020 год	2021 год	2022 год
«Фонд заработной платы за год» [22].	ФЗП	руб.	198120000	213360000	228600000
«Сумма обеспечения по страхованию» [22].	О	руб.	15000	45000	50000
«Страховой тариф» [22].	$t_{стр}$	%	1,5	1,5	1,5
«Среднесписочная численность работающих» [22].	N	чел.	254	254	254
«Количество страховых случаев за год» [22].	К	шт.	1	1	1
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [22].	T	дней	6	20	20
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [22].	S	шт.	1	2	2
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда (нарастающим итогом)» [22].	q <sub>11</sub>	чел.	200	200	200
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда (нарастающим итогом)» [22].	q <sub>12</sub>	чел.	220	220	220
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда (нарастающим итогом)» [22].	q <sub>13</sub>	чел.	150	150	150
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры (нарастающим итогом)» [22].	q <sub>21</sub>	чел.	200	200	200
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры (нарастающим итогом)» [22].	q <sub>22</sub>	чел.	254	254	254

Рассчитаем размер скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве:

«Показатель  $a_{стр}$  – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [22].

«Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле (2)» [22]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} \quad (2)$$

«где  $O$  – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.);

$V$  – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [22].

«Сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему рассчитывается по формуле (3)» [22]:

$$V = \sum \Phi З П \cdot t_{стр} , \quad (3)$$

«где  $t_{стр}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [22].

$$V = \sum 640080000 \cdot 0,015 = 9601200 \text{ руб.},$$

$$a_{стр} = \frac{110000}{9601200} = 0,011.$$

«Показатель  $b_{стр}$  – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [22].

«Показатель  $b_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле (4)» [22]:

$$b_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (4)$$

«где  $K$  – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

$N$  – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [22].

$$b_{стр} = \frac{1 \cdot 1000}{254} = 3,93.$$

«Показатель  $c_{стр}$  – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом рассчитывается по следующей формуле (5)» [22].

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (5)$$

«где  $T$  – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

$S$  – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [22].

$$c_{стр} = \frac{46}{5} = 15,33.$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя  $q_1$ » [22].

«Коэффициент  $q_1$  рассчитывается по следующей формуле (6)» [22]:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12}, \quad (6)$$

«где  $q_{11}$  – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

$q_{12}$  – общее количество рабочих мест;

$q_{13}$  – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [22].

$$q_1 = \frac{200 - 150}{220} = 0,22.$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя  $q_2$ » [22].

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22}, \quad (7)$$

«где  $q_{21}$  – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно–правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

$q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [22].



$$q_2 = \frac{200}{254} = 0,787.$$

Сравниваем полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности для рассчитываемого года/

Находим размер скидки на страхование. ОКВЭД предприятия 52.29: деятельность вспомогательная прочая, связанная с перевозками.

Согласно [9] значения  $a_{вэд} = 0,04$ ,  $b_{вэд} = 0,76$ ,  $c_{вэд} = 75,75$ .

Так как все показатели страховые меньше аналогичных табличных, считаем скидку на страхование по формуле (8):

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{cmp}}{a_{вэд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{вэд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{вэд}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \quad (8)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\frac{0,011}{0,04} + \frac{3,93}{0,76} + \frac{15,33}{75,75}}{3} \right\} \cdot 0,22 \cdot 0,787 \cdot 100 = 15,27$$

Находим величину тарифа для ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» на 2023 г. с учетом скидки на страхование по формуле (9)

$$t_{cmp}^{2023} = t^{2022} - t^{2022} \cdot C, \quad (9)$$

$$t_{cmp}^{2023} = 1,5 - 1,5 \cdot 0,1527 = 1,27.$$

Фонд заработной платы за 2023 год берем для ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» как за 2022 год и рассчитывается по формуле (10):

$$V^{2023} = \Phi ЗП^{2023} \cdot t_{cmp}^{2023}, \quad (10)$$

$$V^{2023} = 228600000 \cdot 0,0127 = 2903220 \text{ руб.}$$

Рассчитаем экономию средств для ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» на страховых взносах за 2023 год по формуле (11):

$$\mathcal{E}_{стр} = V^{2022} - V^{2023} \quad (11)$$

$$\mathcal{E}_{стр} = 3429000 - 2903220 = 525780 \text{ руб.}$$

Для расчёта оценки снижения уровня травматизма исходные данные приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
«Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям» [22].	Ч <sub>і</sub>	чел.	150	0
«Ставка рабочего» [22].	Т <sub>чс</sub>	руб./час	270,8	270,8
«Коэффициент доплат за профмастерство» [22].	К <sub>проф</sub>	%	25	25
«Коэффициент доплат за условия труда» [22].	К <sub>у</sub>	%	8	0
«Коэффициент премирования» [22].	К <sub>пр</sub>	%	25	25
«Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы» [22].	К <sub>д</sub>	%	10	10
«Норматив отчислений на социальные нужды» [22].	Н <sub>осн</sub>	%	31,5	31,27
«Среднесписочная численность основных рабочих» [22].	ССЧ	чел.	254	254
«Планный фонд рабочего времени» [22].	Ф <sub>план</sub>	ч	1973	1973
«Продолжительность рабочей смены» [22].	Т <sub>см</sub>	час	8	8
«Количество рабочих смен» [22].	S	шт.	1	1
«Единовременные затраты» [22].	Зед	руб.	–	457200

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, рассчитывается по формуле (12)» [22]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100, \quad (12)$$

«где  $Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [22].

$$\Delta Ч = \frac{4-0}{254} \cdot 100 = 1,57 \text{ чел.}$$

«Коэффициент частоты травматизма рассчитывается по формуле (13) » [22]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (13)$$

«Коэффициент тяжести травматизма рассчитывается по формуле (14) » [22]:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}}, \quad (14)$$

«где  $Ч_{\text{нс}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

$D_{nc}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн.» [22].

$$K_{q1} = \frac{1 \cdot 1000}{254} = 3,93,$$

$$K_{q2} = \frac{0 \cdot 1000}{254} = 0,$$

$$K_{m1} = \frac{46}{3} = 15,33,$$

$$K_{m2} = 0.$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_q$ ) рассчитывается по формуле (15)» [22]:

$$\Delta K_q = 100\% - \frac{K_{q2}}{K_{q1}} \cdot 100\%, \quad (15)$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_m$ ) рассчитывается по формуле (16)» [22]:

$$\Delta K_m = 100\% - \frac{K_{m2}}{K_{m1}} \cdot 100\%, \quad (16)$$

«где  $K_{q1}$ ,  $K_{q2}$  – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий.

$K_{m1}$ ,  $K_{m2}$  – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [22].

$$\Delta K_q = 100\% - \frac{0}{3,93} \cdot 100\% = 100 \%,$$

$$\Delta K_m = 100\% - \frac{0}{15,33} \cdot 100\% = 100 \%.$$

«Средняя дневная зарплата на рабочих местах рассчитывается по формуле (17)» [22]:

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{доп})}{100}, \quad (17)$$

«где  $T_{чс}$  – часовая ставка на рабочих местах;

$k_{доп}$  – коэффициент доплат;

$T$  – продолжительность рабочей смены на рабочих местах;

$S$  – количество рабочих смен» [22].

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{днб} &= \frac{T_{чсб} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{доп})}{100} = \\ ЗПЛ_{днб} &= \frac{270,8 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 3531,2 \text{ руб}; \\ ЗПЛ_{днп} &= \frac{T_{чсб} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{доп})}{100} = \\ ЗПЛ_{днп} &= \frac{270,8 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 0 + 30))}{100} = 3357,9 \text{ руб}. \end{aligned}$$

«Экономия финансовых средств за счет уменьшения затрат на заработанную плату работникам, а также за счёт снижения количества рабочих мест в, на которых условия труда являются вредными, рассчитывается по формуле (18)» [22]:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год1} - ЗПЛ_{год2}) \quad (18)$$

«где  $ЗПЛ_{год}$  – среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.» [22].

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (3 - 0) \cdot (915688,28 - 870871,365) = 134450,745 \text{ руб}.$$

«Средняя зарплата за год работников на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства рассчитывается по формуле (19)» [22]:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{доп}, \quad (19)$$

$$ЗПЛ_{год б}^{б} = ЗПЛ_{год б}^{осн} + ЗПЛ_{год б}^{доп} = 872206,4 + 43481,88 = 915688,28 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год н}^{н} = ЗПЛ_{год н}^{осн} + ЗПЛ_{год н}^{доп} = 829401,3 + 41470,065 = 870871,365 \text{ руб.}$$

«Средняя годовая основная заработная плата работников на рабочих местах рассчитывается по формуле (20)» [22]:

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{пл}, \quad (20)$$

«где ЗПЛ<sub>дн</sub> – средняя зарплата одного работника за 1 день, руб.;

Φ<sub>пл</sub> – плановый фонд рабочего времени на 2022 год, дни» [22].

$$ЗПЛ_{год б}^{осн} = ЗПЛ_{дн б} \cdot \Phi_{пл} = 3531,2 \cdot 247 = 872206,4 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год н}^{осн} = ЗПЛ_{дн н} \cdot \Phi_{пл} = 3357,9 \cdot 247 = 829401,3 \text{ руб.}$$

«Средняя дополнительная зарплата рассчитывается по формуле (21)» [22]:

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \cdot k_d}{100}, \quad (21)$$

«где  $k_d$  – коэффициент отношения основной зарплаты к дополнительной» [22].

$$ЗПЛ_{год б}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год б}^{осн} \cdot k_d}{100} = \frac{869637,6 \cdot 5}{100} = 43481,88 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{год н}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год н}^{осн} \cdot k_d}{100} = \frac{829401,3 \cdot 5}{100} = 41470,065 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитывается по формуле (22)» [22]:

$$P_{мз} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн} \cdot \mu \quad (22)$$

«Где  $P_{мз1}$ ,  $P_{мз2}$  – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия.

$ЗПЛ_{дн}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

$\mu$  – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате» [22].

$$P_{мз1} = 1,91 \cdot 3531,2 \cdot 1,5 = 10116,888 \text{ руб.},$$

$$P_{мз2} = 0 \cdot 3357,9 \cdot 1,5 = 0 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия материальных затрат рассчитывается по формуле (23)» [22]:

$$\mathcal{E}_{мз} = P_{мз2} - P_{мз1}, \quad (23)$$

$$\mathcal{E}_{мз} = 10116,888 - 0 = 10116,888 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{страх}$ ) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов на обязательное

социальное страхование от несчастных случаев на производстве рассчитывается по формуле (24)» [22]:

$$\begin{aligned}\mathcal{E}_{\text{страх}} &= \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} \cdot t_{\text{страх}} & (24) \\ \mathcal{E}_{\text{страх}} &= 134450,745 \cdot 0,0127 = 1707,5 \text{ руб.}\end{aligned}$$

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий рассчитывается по формуле (25)» [22]:

$$\begin{aligned}\mathcal{E}_r &= \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} & (25) \\ \mathcal{E}_r &= 10116,888 + 134450,745 + 1707,5 = 146275,15 \text{ руб.}\end{aligned}$$

«Расчет срока окупаемости финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства рассчитывается по формуле (26)» [22]:

$$T_{\text{ед}} = 3_{\text{ед}} / \mathcal{E}_r = 457200 / 146275,15 = 3,12 \text{ года.} \quad (26)$$

«Расчет коэффициента эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства рассчитывается по формуле (27)» [22]:

$$E = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 3,12 = 0,32 \text{ год}^{-1}. \quad (27)$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда рассчитывается по формуле (28)» [22]:



$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}}, \quad (28)$$

«Где  $\Phi_{\text{факт1}}$ ,  $\Phi_{\text{факт2}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни» [22].

$$\Delta\Phi = 1973 - 1954,8 = 18,11 \text{ ч.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего рассчитывается по формуле (29)» [22]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ, \quad (29)$$

«Где  $\Phi_{\text{план}}$  – «плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.» [22];

«ВУТ, ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [22].

$$\Phi_{\text{факт1}} = 1973 - 18,11 = 1954,8 \text{ ч.}$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 1973 - 0 = 0 \text{ ч.}$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год рассчитывается по формуле (30)» [22]:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{ССЧ}, \quad (30)$$

«где  $D_{\text{нс}}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел» [22].

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot 46}{254} = 18,11 \text{ ч.}$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot 0}{254} = 0.$$

Вывод по разделу.

В седьмом разделе, посвященном «Оценке эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности», проводится оценка эффективности мер, направленных на улучшение условий труда работников. Рассмотрены различные показатели, включая уменьшение численности работников, работающих в условиях, не соответствующих нормативно-гигиеническим требованиям, коэффициенты частоты и тяжести травматизма, а также экономические эффекты. Рассчитаны коэффициенты частоты и тяжести. По результатам расчетов, видно, что после внедрения мероприятий коэффициент частоты травматизма уменьшился с 3,93 до 0, что свидетельствует о снижении частоты несчастных случаев на производстве. Коэффициент тяжести травматизма также уменьшился с 15,33 до 0, указывая на снижение тяжести последствий производственных травм. Затем проведен расчет экономии финансовых средств, который составил 134,450,745 рублей. Экономия материальных затрат, отчислений на социальное страхование и общий годовой экономический эффект оценены в и составили 10,116,888 рублей, 1,707,5 рублей и 146,275,15 рублей соответственно.

Срок окупаемости финансовых затрат и коэффициент эффективности рассчитаны, и составили 3,12 года и 0,32 года<sup>-1</sup> соответственно.

Также рассмотрены изменения в фонде рабочего времени и потерях времени в связи с утратой трудоспособности. По результатам, средний фактический фонд рабочего времени увеличился на 18,11 часов.

Таким образом, проведенный анализ позволяет сделать вывод о положительном влиянии внедренных мероприятий по охране труда на безопасность и эффективность производственной деятельности в организации. Уменьшение численности занятых, снижение частоты и тяжести травматизма, а также финансовые выгоды свидетельствуют об успешности принятых мер по обеспечению безопасных условий труда.

## Заключение

Целью работы являлась разработка мер безопасности при эксплуатации полуавтоматических отрезных станков.

В первом разделе работы рассмотрена организация, ее структура, общие правила безопасности. В разделе так же рассмотрены требования к защитным устройствам от механического воздействия. Рассмотрены требования к применяемым инструментам при работе на отрезных станках.

Во втором разделе работы описывается анализ опасностей, технические причины производственного травматизма, организационные причины производственного травматизма, психофизиологические причины производственного травматизма.

В третьем разделе работы разрабатываются мероприятия по снижению воздействия факторов производственного процесса. В процессе исследования выявлены наиболее распространенные травмы и факторы, влияющие на их возникновение. Проведен поиск патентов на средства индивидуальной защиты и предложен вариант СИЗ.

В четвертом разделе работы проанализированы рабочие места.

Для рабочего места станочника широкого профиля 3 разряда выявлены механическая опасность (порезы, удары, наматывание волос и одежды) и электрическая опасность (поражение током). Также выделена опасность, связанная с технологическим процессом – повышенный уровень шума.

Аналогичные опасности и особенности выявлены и для рабочих мест слесаря-инструментальщика 3 разряда и слесаря-ремонтника 3 разряда. Это включает в себя механическую опасность, электрическую опасность и опасности, связанные с уровнем шума в процессе работы.

Далее оценены риски на рабочих местах и составлены анкеты, для определения наиболее высоких рисков. По результатам анкет составлен перечень предупредительных мер для управления высокими рисками.

В пятом разделе рассмотрена антропогенная нагрузка на окружающую среду, которую оказывает организация ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ».

В разделе составлены таблицы по антропогенному влиянию объекта, по применению наилучших доступных технологий с точки зрения воздействия на окружающую среду. Заполнены таблицы из раздела ПЭК: по загрязняющим атмосферный воздух веществам, по отходам, возникающим в процессе производственной деятельности.

В шестом разделе работы рассмотрены вероятные аварии и чрезвычайные ситуации на строительной площадке объекта ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ». Среди наиболее вероятных аварий выделены падение с высоты, обрушение строительных конструкций, пожары и взрывы, нарушение защитных ограждений, утечки вредных веществ, электрические аварии, столкновения и падения транспортных средств, а также метеорологические условия.

Для обеспечения безопасности персонала при чрезвычайных ситуациях, разработаны конкретные планы действий. В целом, представленные меры и планы действий свидетельствуют о высоком уровне готовности ООО «СЕВЕРКОМПЛЕКТСТРОЙ» к предотвращению и минимизации последствий чрезвычайных ситуаций, обеспечивая безопасность персонала и сохранность объекта.

В седьмом разделе проводится оценка эффективности мер, направленных на улучшение условий труда работников. Рассмотрены различные показатели, включая уменьшение численности работников, работающих в условиях, не соответствующих нормативно-гигиеническим требованиям, коэффициенты частоты и тяжести травматизма, а также экономические эффекты.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о положительном влиянии внедренных мероприятий по охране труда на безопасность и эффективность производственной деятельности в организации.

## Список используемых источников

1. Белякова О. В. Загрязнение атмосферного воздуха автомобильным транспортом: методические указания к проведению практических занятий. Юго-Зап. гос. ун-т; Курск, 2019. 17 с. Библиогр. : с. 17.
2. Болотин Х. Л. Станочные приспособления. Издание 5-е переработанное и дополненное. М. : Машиностроение, 1973. 344 с.
3. Вереина Л. И. Устройство металлорежущих станков : учебник. 3-е изд. стер. М. : Академия, 2017. 456 с.
4. Закрытые очки Uvex Ультравижн 9301714 [Электронный ресурс] : [www.vseinstrumenti.ru](http://www.vseinstrumenti.ru), 2023. URL: <https://www.vseinstrumenti.ru/spetsodezhda/siz/organov-zreniya/ochki-zaschitnye/uvex/zakrytye-ultravizhn-> (дата обращения: 07.09.2023).
5. Защитные очки закрытые Gigant Universal GG-005 (Россия) [Электронный ресурс] : [www.vseinstrumenti.ru](http://www.vseinstrumenti.ru), 2023. URL: <https://www.vseinstrumenti.ru/spetsodezhda/siz/organov-zreniya/ochki-zaschitnye/gigant/zakrytye-universal-gg-005/>(дата обращения: 07.09.2023).
6. Защитные закрытые очки РОСОМЗ ЗН11 SUPER PANORAMA СА 21107 с непрямой вентиляцией [Электронный ресурс] : [www.vseinstrumenti.ru](http://www.vseinstrumenti.ru), 2023. URL: <https://www.vseinstrumenti.ru/spetsodezhda/siz/organov-zreniya/ochki-zaschitnye/rosomz/rosomz-ochki-zaschitnye-zakrytye-s-nepriamoj-ventilyatsiej-zn11-super-panorama-ca-21107/>(дата обращения: 07.09.2023).
7. Коваленко А. В., Подшивалов Р. Н. Станочные приспособления. М. : «Машиностроение», 2018. 256 с.
8. Кошкин Л. И. Менеджмент на промышленном предприятии. М. : Эколайн, 2020. 258 с.
9. Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2023 год [Электронный ресурс] :

Постановление Фонда социального страхования Российской Федерации №13 от 26.05.2022 URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1552100/> (дата обращения 07.09.2023).

10. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 декабря 2014 г. № 997н. URL: <http://vsr63.ru/blog/prikaz-mintruda-rossii-ot-09-12-2014-g-997n-tipovye-normy-besplatnoj-vydachi-specialnoj-odezhdy-specialnoj-obuvi-i-drugix-sredstv-individualnoj-zashhity-rabotnikam-skvoznix-professij-i-dolzhnoste/admin> (дата обращения: 07.09.2023).

11. Об утверждении Правил по охране труда при обработке металлов [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 887н. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_373426/0e264cda04ed6928fc4361be9ac321440c9dea5f/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373426/0e264cda04ed6928fc4361be9ac321440c9dea5f/) (дата обращения: 07.09.2023).

12. Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 14.07.2021 №467н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 07.09.2023).

13. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному

надзору от 26 декабря 2012 года № 781. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 07.09.2023).

14. Пат.№2309440 Очки, в частности рабочие защитные очки. Автор: БРЮК Стефан (DE). Заявитель и патентообладатель УВЕКС АРБАЙТЭСШУТЦ ГМБХ (DE). Дата подачи заявки: 13.03.2003. Дата начала действия: 13.03.2003. Дата публикации патента: 27.10.2007.

15. Русаков Н. В. Отходы, окружающая среда, человек. М.: Медицина, 2017. 256 с.

16. Сайт ОСНКИ.NET. Как выбрать защитные очки? [Электронный ресурс] : ОСНКИ.NET, 2001-2021. URL: <http://www.ochki.net/articles/article-46/> (дата обращения: 07.09.2023).

17. Станок ножовочный отрезной 8Б72 [Электронный ресурс] : ООО «Рубикон», 2000-2023. URL: [http://stanki-katalog.ru/sprav\\_8b72.htm](http://stanki-katalog.ru/sprav_8b72.htm)

18. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003–2015 Введ. 2017–03–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 22.08.2023).

19. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.280–2014 Введ. 2015–12–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 22.08.2023).

20. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.187–97 Введ. 1998–07–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026043> (дата обращения: 22.08.2023).

21. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный Закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018). URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 22.08.2023).

22. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно–методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. Тольятти: ТГУ, 2022. 60 с.

23. Фыхтин М. В. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Учебник. М. : РИОР, 2023. 346 с.

24. Lipscomb H. J. Effectiveness of interventions to prevent work-related eye injuries. [Электронный ресурс] : Am J Prev Med. 18(4 Suppl). 2022. pp. 27-

32. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10793278/> (дата обращения: 07.09.2023).

25. Manawis R. «Eye Protection Gear and Equipment» [Электронный ресурс] : Journal SafetyCulture. 2023. pp. 1-5. URL: <https://safetyculture.com/topics/ppe-safety/eye-protection/> (дата обращения: 07.09.2023).

26. Pradd F.R. Eye Protection: A Review of the Current Standards, Selection Criteria, and Performance» [Электронный ресурс] : Journal of Occupational and Environmental Hygiene. 2017. pp. 1-11. URL: <https://www.ecmweb.com/construction/article/20889414/eye-protection> (дата обращения: 07.09.2023).