

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)

«Безопасность технологических процессов и производств»

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Анализ и разработка мероприятий по улучшению условий и охраны
труда на основе результатов специальной оценки условий труда в организации

Обучающийся

В.С. Мильниченко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, В.А. Гуляев

(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 2022г.

Аннотация

Пояснительная записка содержит: 52 страницы, 9 рисунков, 3 таблицы, 19 источников.

В первом разделе рассмотрен базовый технологический процесс фрезерования типовых деталей, используемый на рабочем месте фрезеровщика ремонтного цеха заполярного филиала ПАО ГМК Норильский Никель.

Во втором разделе отражены результаты анализа идентификации опасных и вредных производственных факторов на участке механической обработки, в частности на рабочем месте фрезеровщика ремонтного цеха заполярного филиала ПАО ГМК Норильский Никель.

В третьем разделе проведен анализ результатов анализа безопасности объекта с точки зрения производственной безопасности и охраны труда на соответствие требованиям.

В четвертом разделе проведен анализ травматизма в ремонтном цехе заполярного филиала ПАО ГМК Норильский Никель.

В пятом разделе предложены технические решения, направленные на совершенствование инструментов, оборудования и средств защиты на рабочем месте фрезеровщика в заполярном филиале ПАО ГМК Норильский Никель.

В шестом разделе разработана регламентированная процедура по проведению в установленном порядке работ по проведению специальной оценки условий труда, оценке уровней профессиональных рисков.

В седьмом разделе выполнен анализ экологических аспектов организации. Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду.

В восьмом разделе разработана процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии.

В девятом разделе проведен расчет эффективности предложенных мероприятий.

Содержание

Введение.....	4
Перечень сокращений и обозначений.....	6
1 Описание технологического процесса, имеющегося в организации..	7
2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне.....	9
3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных Опасностей.....	11
4 Анализ травматизма на объекте	17
5 Выбор методов (систем) защиты работника применительно к конкретным условиям.....	21
6 Охрана труда.....	29
7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	32
8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	34
9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	38
Заключение.....	47
Список используемой литературы.....	48

Введение

Несчастные случаи на производстве представляют собой очень высокие показатели, поэтому организация должна обеспечивать здоровье своих сотрудников с помощью необходимых средств безопасности и обучения по охране труда.

Для снижения риска возникновения несчастных случаев, компании ежегодно тратят миллионы рублей на совершенствование оборудования, приспособлений и инструментов, на средства защиты работающих и на обучение сотрудников в области промышленной безопасности.

Цель данной работы – обеспечение безопасности на рабочем месте фрезеровщика в ремонтном цехе заполярного филиала ПАО ГМК Норильский Никель.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ и описать технологический процесс, имеющийся в организации;
- провести анализ и идентификацию опасных и вредных производственных факторов в рабочей зоне (провести идентификацию опасных и вредных производственных факторов на конкретном рабочем месте по ГОСТ 12.0.003-2015);
- провести анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей (отразить результаты анализа безопасности объекта с точки зрения производственной безопасности и охраны труда на соответствие требованиям ГОСТ, СН, ПОТ, ППБ и другие);
- провести анализ травматизма на объекте (количество несчастных случаев, инцидентов, по годам, тяжести, причинам; выводы по результатам анализа, построение диаграмм);

- провести анализ существующих технических решений, направленных на совершенствование инструментов, оборудования и средств защиты, дать рекомендации по внедрению в существующий технологический процесс;
- разработать регламентированную процедуру по проведению в установленном порядке работ по проведению специальной оценки условий труда, оценке уровней профессиональных рисков;
- провести идентификацию экологических аспектов организации, выявить антропогенное воздействие на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу), разработать процедуру получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу;
- провести анализ возможных техногенных аварий, разработать процедуру первоочередных действий при получении сигнала об аварии;
- провести расчет эффективности предложенных мероприятий.

Перечень сокращений и обозначений

ОВПФ – опасные и вредные производственные вещества;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

ПБ – пожарная безопасность;

РИ – режущий инструмент;

ОФП – опасные факторы пожара;

АС – аварийная ситуация;

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Описание технологического процесса, имеющегося в организации

Заполярный филиал ПАО ГМК Норильский Никель.

Одним из видов деятельности предприятия является изготовление, ремонт и восстановление деталей различных узлов, механизмов и агрегатов горнодобывающего оборудования, автомобильного транспорта и железнодорожного транспорта, находящегося на балансе предприятия.

В данной работе рассматривается участок механической обработки ремонтного цеха, а именно фрезерной обработки различных типов деталей.

Выбор технологического процесса изготовления конкретной детали зависит от типа производства.

В ПАО ГМК Норильский Никель, в ремонтном цехе, в основном используется единичный и мелкосерийный тип производства.

В данных типах производства качество изготовления зависит от квалификации фрезеровщика, которая должна быть не ниже 5-го разряда.

Главная обязанность фрезеровщика – при помощи фрезерного станка изготавливать законченные детали или заготовки из различных материалов – от металла до пластика. В отличие от токаря, который обтачивает детали, фрезеровщик скорее вытачивает: делает пазы различной формы, канавки, фигурные профили и прочее.

Главный элемент фрезерного станка – фреза, которая вращается вокруг своей оси, придавая форму вытачиваемому изделию. Для каждого вида работ требуется отдельная фреза.

В своей работе фрезеровщик руководствуется чертежом. Заготовка закрепляется на станке и затем обрабатывается согласно предложенной инструкции. Процесс контролируется при помощи специальных измерительных приборов.

Важные качества.

В профессии фрезеровщика важно обладать острым зрением, хорошей координацией рук, развитым наглядно-образным мышлением. Специальность

противопоказана кандидатам с заболеваниями органов дыхания, нервной системы и опорно-двигательного аппарата.

Базовый технологический процесс изготовления деталей следующий:

- выбор станочного приспособления;
- выбор режущих инструментов;
- установка станочного приспособления на станок;
- установка режущего инструмента;
- установка заготовки в станочное приспособление;
- настройка нуля инструмента и нуля заготовки;
- корректировка нуля заготовки и нуля инструмента;
- черновая обработка;
- чистовая обработка;
- снятие детали;
- контроль параметров готовой детали;
- снятие режущего инструмента;
- снятие станочного приспособления;
- уборка рабочей зоны.

Вывод: в разделе рассмотрен один из видов деятельности заполярного филиала ПАО ГМК Норильский Никель, рассмотрены главные обязанности и важные качества фрезеровщика, главные элементы фрезерного станка, приведен базовый технологический процесс изготовления деталей на фрезерном станке.

2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне

Основными объектами оценки травмобезопасности рабочего места фрезеровщика являются [2, 3]:

- производственное оборудование;
- приспособления и инструменты;
- обеспеченность средствами обучения и инструктажа.

Широкое распространение травмирования при фрезеровании связано с возникновением опасных факторов, большинство из которых обусловлено наличием в станках подвижных неогражденных элементов.

Опасными факторами на рабочем месте являются вращающийся шпиндель, абразивно-металлическая пыль при обработке без смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), острые кромки и грани.

Возможны ожоги рук станочников при контакте с обрабатываемыми поверхностями. Наиболее распространенными травмами являются:

- электрический ток;
- мелкая стружка и аэрозоли смазочно-охлаждающей жидкости;
- отлетающие кусочки металла;
- высокая температура поверхности обрабатываемых деталей и инструмента;
- повышенный уровень вибрации;
- движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;
- недостаточная освещенность рабочей зоны, наличие прямой и отраженной блескости, повышенная пульсация светового потока;
- «травмирование пальцев или кисти рук вследствие их захвата вращающимися инструментами;
- травмирование глаз отлетающей стружкой;

- травмирование рук или ног при наладке станка, установке и снятии обрабатываемой детали, креплении и снятии инструмента;
- травмирование тела работающего деталью, вырвавшейся из крепления при обработке;
- травмирование пальцев рук при уборке стружки» [1].

«Кроме опасных факторов, приводящих к механическому травмированию и ожогам, фрезеровщик должен иметь в виду наличие при работе на всех видах фрезерных станков такого фактора, как высокое напряжение в электрических цепях. Как правило, на металлорежущих станках используется напряжение 380 В (220 В). Следствием такого поражения являются местные и общие электротравмы» [5].

Вывод: в разделе рассмотрены основные объекты оценки травмобезопасности рабочего места фрезеровщика и опасные факторы.

3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей

В ремонтном цехе ПАО ГМК Норильский Никель на участке механической обработки деталей резанием и, в частности, на рабочем месте фрезеровщика, используется оборудование, приспособления и инструменты, которые соответствуют ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования.

Общие требования безопасности.

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

Фрезеровщику разрешается работать только на станках, к которым он допущен, и выполнять работу, которая поручена ему руководителем цеха (участка).

Рабочий, обслуживающий фрезерные станки, должен иметь: костюм хлопчатобумажный или полукOMBинезон, очки защитные, ботинки юфтевые.

Если пол скользкий (облит маслом, эмульсией), рабочий обязан потребовать, чтобы его посыпали опилками, или сделать это самому.

Фрезеровщику запрещается:

- работать при отсутствии на полу под ногами деревянной решетки по длине станка, исключающей попадание обуви между рейками и обеспечивающей свободное прохождение стружки;
- работать на станке с оборванным заземляющим проводом, а также при отсутствии или неисправности блокировочных устройств;
- стоять и проходить под поднятым грузом;
- проходить в местах, не предназначенных для прохода людей;
- аходить без разрешения за ограждения технологического оборудования;

- снимать ограждения опасных зон работающего оборудования;
- мыть руки в эмульсии, масле, керосине и вытирать их обтирочными концами, загрязненными стружкой.

О всяком несчастном случае немедленно поставить в известность мастера и обратиться в медицинский пункт.

Требования безопасности перед началом работы.

Перед началом работы фрезеровщик 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 (убедиться в том, что возможность самопроизвольного переключения с холостого хода на рабочий исключена).

Фрезеровщику запрещается:

- работать в тапочках, сандалиях, босоножках и тому подобное;
- применять неисправный и неправильно заточенный инструмент и приспособления;

- прикасаться к токоведущим частям электрооборудования, открывать дверцы электрошкафов.

В случае необходимости следует обращаться к электромонтеру.

Требования безопасности во время работы.

Во время работы фрезеровщик обязан:

- перед установкой на станок обрабатываемой детали и приспособления очистить их от стружки и масла;
- тщательно очистить соприкасающиеся базовые и крепежные поверхности, чтобы обеспечить правильную установку и прочность крепления
- установку и снятие тяжелых деталей и приспособлений производить только с помощью грузоподъемных средств;
- поданные на обработку и обработанные детали укладывать устойчиво на подкладках;
- не опираться на станок во время его работы и не позволять это делать другим;
- при возникновении вибрации остановить станок.

Проверить крепление фрезы и приспособлений, применять меры к устранению вибрации:

- фрезерную оправку или фрезу закреплять в шпинделе только ключом, включив перебор, чтобы шпиндель не проворачивался;
- не оставлять ключ на головке затяжного болта после установки фрезы или оправки;
- набор фрез устанавливать в оправку так, чтобы зубья их были расположены в шахматном порядке;
- после установки и закрепления фрезы проверить радиальное и торцевое биение, которое должно быть не более 0,1 мм;

- при снятии переходной втулки, оправки или фрезы из шпинделя пользоваться специальной выколоткой, подложив на стол станка деревянную подкладку;
- обрабатываемую деталь прочно и жестко закреплять в приспособлении, при этом усилия резания должны быть направлены на неподвижные опоры, а не на зажимы;
- при креплении детали за необрабатываемые поверхности применять тиски и приспособления, имеющие насечку на прижимных губках;
- при закреплении на станке приспособлений и обрабатываемых деталей пользоваться только специально предназначенной рукояткой либо исправными стандартными ключами, соответствующими размерам гаек и головок болтов;
- подачу детали к фрезе производить только тогда, когда фреза получила рабочее вращение;
- врезать фрезу в деталь постепенно: механическую подачу включать до соприкосновения детали с фрезой.

При ручной подаче не допускать резких увеличений скорости и глубины резания:

- пользоваться только исправной фрезой, если режущие кромки затупились или выкрошились, фрезу заменить;
- при смене обрабатываемой детали или ее измерении отвести фрезу на безопасное расстояние и выключить подачу;
- не допускать скопления стружки на фрезе и оправке.

Удалять стружку только после полной остановки шпинделя специальными крючками с защитными чашками и щетками-сметками, не допускать уборщицу к уборке у станка во время его работы, остановить станок и выключить электрооборудование в следующих случаях:

- уходя от станка даже на короткое время;
- временного прекращения работы;

- перерыва в подаче электроэнергии;
- при уборке, смазке, чистке станка;
- при обнаружении какой-либо неисправности, которая грозит опасностью;
- при подтягивании болтов, гаек и других крепежных деталей.

Во время работы на станке фрезеровщику запрещается:

- работать на станке в рукавицах или перчатках, а также с забинтованными пальцами без резиновых напальчников;
- брать и подавать через работающий станок какие-либо предметы, подтягивать гайки, болты и другие соединительные детали станка;
- обдуть сжатым воздухом из шланга обрабатываемую деталь;
- на ходу станка производить замеры, проверять рукой чистоту поверхности обрабатываемой детали;
- тормозить вращение шпинделя нажимом руки на вращающиеся части станка;
- пользоваться местным освещением напряжением выше 42 В;
- охлаждать инструмент с помощью тряпок и концов;
- выколачивая фрезу из шпинделя, поддерживать ее голой рукой, для этих целей следует использовать эластичную прокладку;
- при фрезеровании вводить руки в опасную зону вращения фрезы;
- во время работы станка открывать и снимать ограждения и предохранительные устройства;
- удалять стружку непосредственно руками и инструментом;
- оставлять ключи, приспособления и другой инструмент на работающем станке;
- находиться между деталью и станком при установке детали грузоподъемным краном.

Требования безопасности в аварийных ситуациях.

В случае поломки станка, отказа в работе пульта управления отключить станок и сообщить об этом мастеру.

В случае загорания ветоши, оборудования или возникновения пожара немедленно отключить станок, сообщить о случившемся администрации и другим работникам цеха и приступить к ликвидации очага загорания.

В случае появления аварийной ситуации, опасности для своего здоровья или здоровья окружающих людей отключить станок, покинуть опасную зону и сообщить об опасности непосредственному руководителю.

Требования безопасности по окончании работы.

После окончания работ фрезеровщик обязан:

- выключить станок и электродвигатель;
- привести в порядок рабочее место, убрать со станка стружку и металлическую пыль, очистить станок от грязи, аккуратно сложить заготовки и инструмент на отведенное место, смазать трущиеся части станка;
- сдать станок сменщику или мастеру и сообщить о всех неисправностях станка;
- снять спецодежду и повесить в шкаф. Вымыть лицо и руки теплой водой с мылом или принять душ.

Вывод: в разделе проведен анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей и приведены общие требования безопасности на рабочем месте фрезеровщика.

4 Анализ травматизма на объекте

Несмотря на контроль соблюдения законодательства в области охраны труда в ПАО ГМК Норильский Никель происходят несчастные случаи. Анализ травматизма, несчастных случаев и профессиональных заболеваний в организации ПАО ГМК Норильский Никель, представлен на рисунках 1-5 [7].

Результаты анализа травматизма по возрасту пострадавших приведены на рисунке 1.

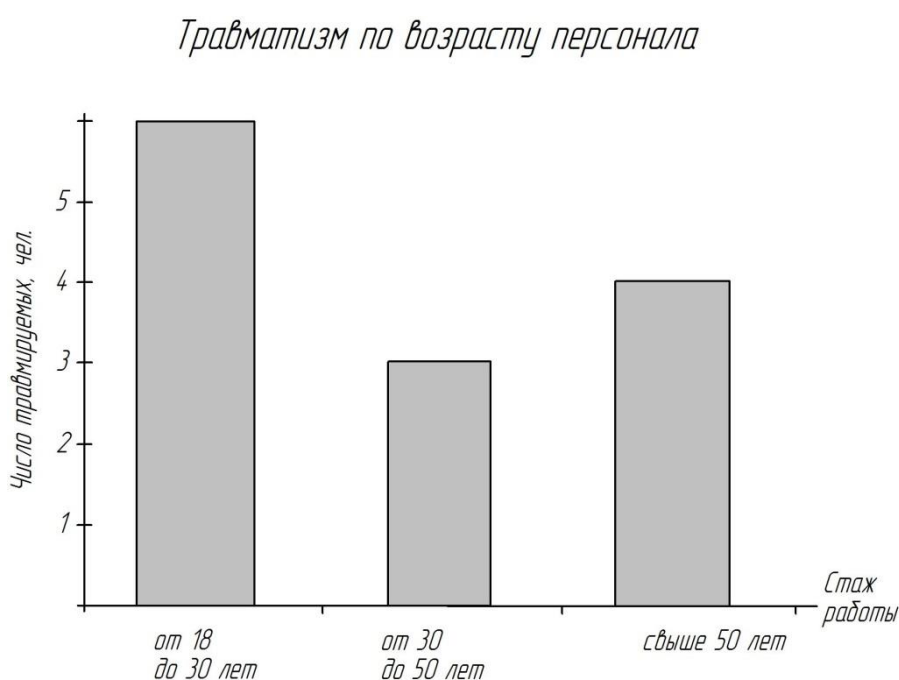


Рисунок 1 – Результаты анализа травматизма по возрасту

На основании проведенного анализа делаем вывод, что наибольшее число пострадавших приходится на возраст от 18 до 30 лет, что недостаточным опытом работы и низкой концентрацией внимания на процессе.

Результаты анализа травматизма по видам происшествий приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Статистика несчастных случаев по видам происшествий

На основе проведенного статистического анализа, можно сделать вывод, что наиболее частым видом происшествия является воздействие движущихся разлетающихся, вращающихся предметов и деталей, к которым, в частности, относятся травмы вследствие ненадежного закрепления режущего инструмента в патронах и инструментальных блоках, из-за разрушения режущих кромок режущего инструмента вследствие его критического износа, а также ненадежного крепления заготовок в станочных приспособлениях.

Результаты анализа травматизма по стажу работников приведены на рисунке 3.

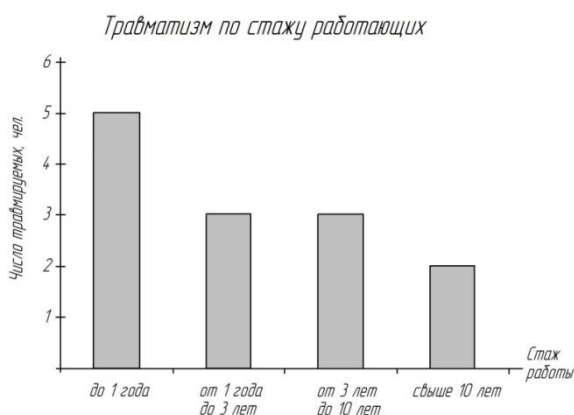


Рисунок 3 – Результаты анализа травматизма по стажу работников

На основании проведенного анализа делаем вывод, что наибольшее число пострадавших приходится на людей со стажем работы до года, что недостаточным опытом работы.

На рисунке 4 представлена статистика несчастных случаев в ПАО ГМК Норильский Никель в зависимости от пола работников.

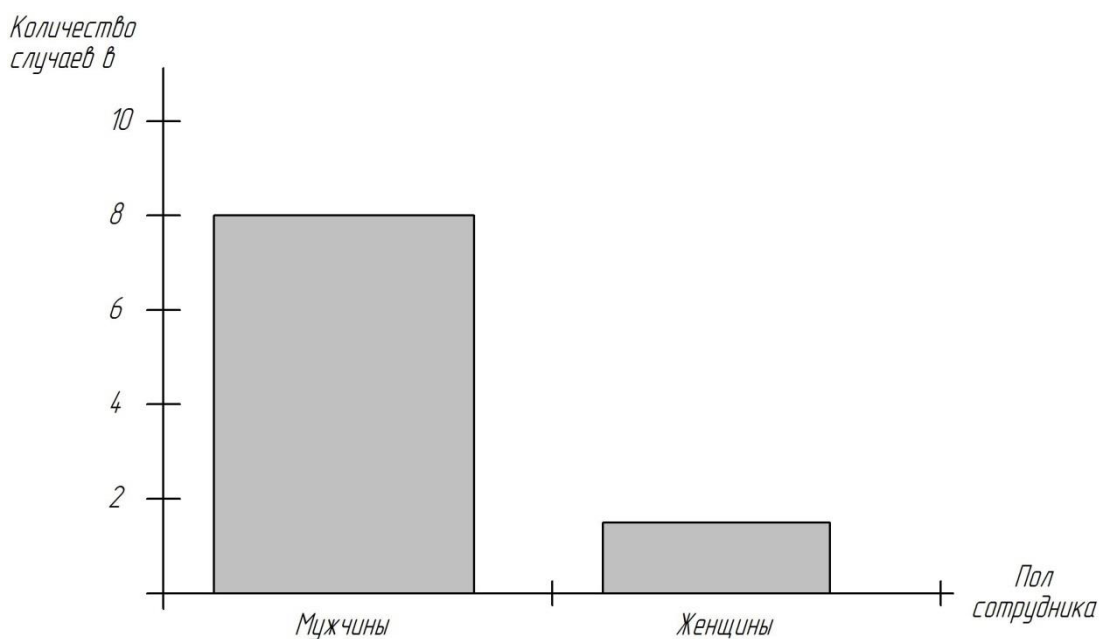


Рисунок 4 – Статистика несчастных случаев в ПАО ГМК Норильский Никель в зависимости от пола работников

Из диаграммы видно, что большинство травм получают мужчины, что обусловлено видами выполняемых работ и степенью тяжести, в том числе на рабочем месте фрезеровщика.

На рисунке 5 представлена статистика несчастных случаев по виду оборудования.



Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по виду оборудования

На основании проведенного анализа делаем вывод, что наиболее травмоопасными являются электрооборудование и обрабатывающие станки.

Итак, проведенный анализ несчастных случаев позволяет сделать вывод о том, что необходимо повышать уровень безопасности на рабочих местах, в том числе на рабочем месте фрезеровщика, путем внедрения современных, безопасных в использовании устройств и станочных приспособлений.

Также предприятию ежегодно закладывать финансовое обеспечение предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников [12], на обучение и проверку знаний по охране труда [9], на закупку средств индивидуальной и коллективной защиты [6].

5 Выбор методов (систем) защиты работника применительно к конкретным условиям

Обоснование и выбор объекта исследования для устранения воздействия опасных и вредных факторов на рабочем месте фрезеровщика ремонтного цеха заполярного филиала ПАО ГМК Норильский Никель.

Из проведенного ранее анализа несчастных случаев, было выявлено два наиболее существенных вида получения травм на рабочем месте фрезеровщика.

Данные травмы были получены в результате:

- ненадежного закрепления режущего инструмента в патронах и инструментальных блока;
- из-за разрушения режущих кромок режущего инструмента вследствие его критического износа;
- ненадежного крепления заготовок в станочных приспособлениях.

Для устранения данных факторов проведем анализ существующих технических решений на предмет внедрения способов и устройств для внедрения приспособлений для надежного базирования и закрепления режущего инструмента и обрабатываемых заготовок в металлорежущих станках, тем самым комплексно устранив опасные факторы.

Рассмотрим патент RU2758747C1– Торцовая фреза [16] (рисунок 6).

Изобретение относится к обработке материалов резанием и может быть использовано на фрезерных станках для чистовой обработки плоских поверхностей. Фреза содержит корпус, в пазу которого на оси, расположенной в плоскости, параллельной торцу фрезы, установлена державка с режущей пластиной. На конце державки, противоположном пластине, выполнено гладкое сквозное отверстие, направленное к дну паза. На дне паза выполнено два скоса, симметричных относительно оси державки, и резьбовое отверстие. В резьбовом отверстии и в гладком сквозном отверстии державки размещен упорный винт. Фреза снабжена тарельчатой пружиной, установленной на

упорном винте между державкой и дном паза. Державка выполнена в виде двух секций, первая из которых включает в себя ось, а вторая – режущую пластину. Секции упруго соединены друг с другом с возможностью перемещения второй по направлению к первой. Указанная ось снабжена эксцентриком. В первой секции державки с возможностью взаимодействия с эксцентриком размещен толкатель. Упругое соединение секций обеспечено пружиной переменной жесткости, установленной между толкателем и второй секцией. Обеспечивается снижение вибраций при фрезеровании и уменьшение волнистости и шероховатости обработанной поверхности. 2

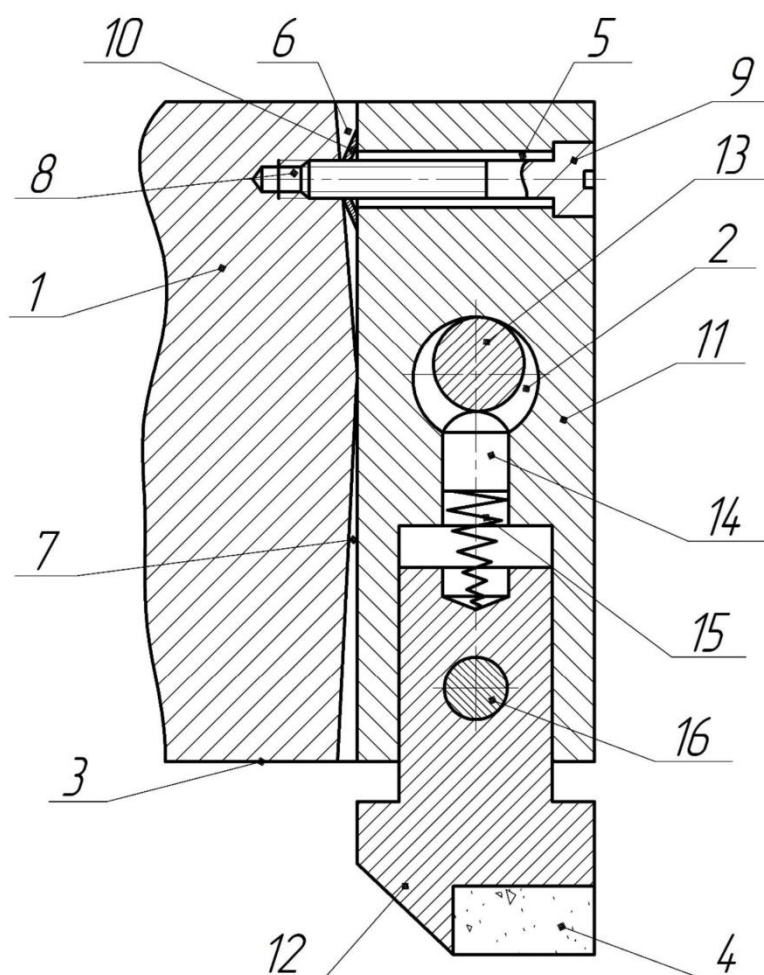


Рисунок 6 – Торцовая фреза

Торцовая фреза, содержащая корпус, в пазу которого на оси, расположенной в плоскости, параллельной торцу фрезы, установлена державка с режущей пластиной, причем на конце державки, противоположном пластине, выполнено гладкое сквозное отверстие, направленное к дну паза, на дне паза выполнено два скоса, симметричных относительно оси державки, и резьбовое отверстие, в последнем и в гладком отверстии державки размещен упорный винт, на упорном винте между державкой и дном паза установлена тарельчатая пружина, державка выполнена в виде двух секций, первая из которых включает в себя ось, а вторая – режущую пластину, при этом секции упруго соединены друг с другом с возможностью перемещения второй по направлению к первой, отличающаяся тем, что на оси установлен эксцентрик, в первой секции державки с возможностью взаимодействия с эксцентриком размещен толкатель, а упругое соединение секций выполнено посредством пружины переменной жесткости, установленной между толкателем и второй секцией.

Следующее техническое решение RU2746549C2 [17] (рисунок 7).

Группа изобретений относится к обработке материалов резанием и может быть использована для фрезерования заплечиков. Режущая пластина имеет треугольную форму и содержит первую поверхность, вторую поверхность и проходящую между ними периферийную поверхность. Периферийная поверхность содержит утопленную периферийную суженную часть и первую и вторую задние поверхности, проходящие вдоль первой и второй главных режущих кромок. Каждая из первой и второй задних поверхностей образует отрицательный номинальный задний угол. Каждая из первой и второй главных режущих кромок расположена внутри утопленной периферийной суженной части, если смотреть со стороны первой и второй поверхностей соответственно. Повышается стойкость инструмента.

Режущая пластина (2) для инструмента (60) для фрезерования заплечиков, причем режущая пластина (2) имеет треугольную форму и медианную плоскость (4), проходящую через режущую пластину (2), причем

режущая пластина (2) содержит первую поверхность (14), вторую поверхность (16) и периферийную поверхность (18), проходящую между первой поверхностью (14) и второй поверхностью (16), причем первая и вторая поверхности (14, 16) проходят на противоположных сторонах медианной плоскости (4), при этом режущая пластина (2) содержит первую режущую кромку (20), проходящую вдоль линии пересечения первой поверхности (14) с периферийной поверхностью (18), и вторую режущую кромку (20''), проходящую вдоль линии пересечения второй поверхности (16) с периферийной поверхностью (18), причем первая и вторая режущие кромки (20, 20''), если смотреть со стороны первой и второй поверхностей (14, 16) соответственно, проходят вдоль угла (22) режущей пластины (2), при этом первая режущая кромка (20) содержит первую главную режущую кромку (24), первую угловую режущую кромку (26) и первую вспомогательную режущую кромку (28), зачищающую обрабатываемую поверхность, причем первая главная режущая кромка (24) соединена с первой угловой режущей кромкой (26), а первая угловая режущая кромка (26) соединена с первой вспомогательной режущей кромкой (28), зачищающей обрабатываемую поверхность, при этом вторая режущая кромка (20''') содержит вторую главную режущую кромку (24'), вторую угловую режущую кромку (26') и вторую вспомогательную режущую кромку (28'), зачищающую обрабатываемую поверхность, причем вторая главная режущая кромка (24') соединена со второй угловой режущей кромкой (26'), а вторая угловая режущая кромка (26') соединяется со второй вспомогательной режущей кромкой (28'), зачищающей обрабатываемую поверхность, при этом периферийная поверхность (18) содержит утопленную периферийную суженную часть (82), расположенную у медианной плоскости (4), и при этом первая главная режущая кромка (24) расположена на противоположной стороне утопленной периферийной суженной части (92) относительно второй вспомогательной режущей кромки (28'), зачищающей обрабатываемую поверхность, а первая вспомогательная режущая кромка (28), зачищающая

обрабатываемую поверхность, расположена на противоположной стороне утопленной периферийной суженной части (92) относительно второй главной режущей кромки (24'), отличающаяся тем, что периферийная поверхность (18) содержит первую заднюю поверхность (50), проходящую вдоль первой главной режущей кромки (24), причем первая задняя поверхность (50) проходит под острым углом (ϵ) к медианной плоскости (4) вдоль первой главной режущей кромки (24, 24'), так что первая задняя поверхность (50) образует отрицательный номинальный задний угол (α), при этом периферийная поверхность (18) содержит вторую заднюю поверхность (50'), проходящую вдоль второй главной режущей кромки (24'), причем вторая задняя поверхность (50') проходит под острым углом (ϵ) к медианной плоскости (4) вдоль второй главной режущей кромки (24'), так что вторая задняя поверхность (50') образует отрицательный номинальный задний угол (α), при этом первая главная режущая кромка (24) расположена внутри утопленной периферийной суженной части (92), если смотреть со стороны первой поверхности (14), и при этом вторая главная режущая кромка (24') расположена внутри утопленной периферийной суженной части (92), если смотреть со стороны второй поверхности (16), причем первая задняя поверхность (50) вдоль первой главной режущей кромки (24) проходит под острым углом (ϵ) в пределах 83-87 градусов к медианной плоскости (4), и вторая задняя поверхность (50') вдоль второй главной режущей кромки (24) проходит под острым углом (ϵ) в пределах 83-87 градусов к медианной плоскости (4).

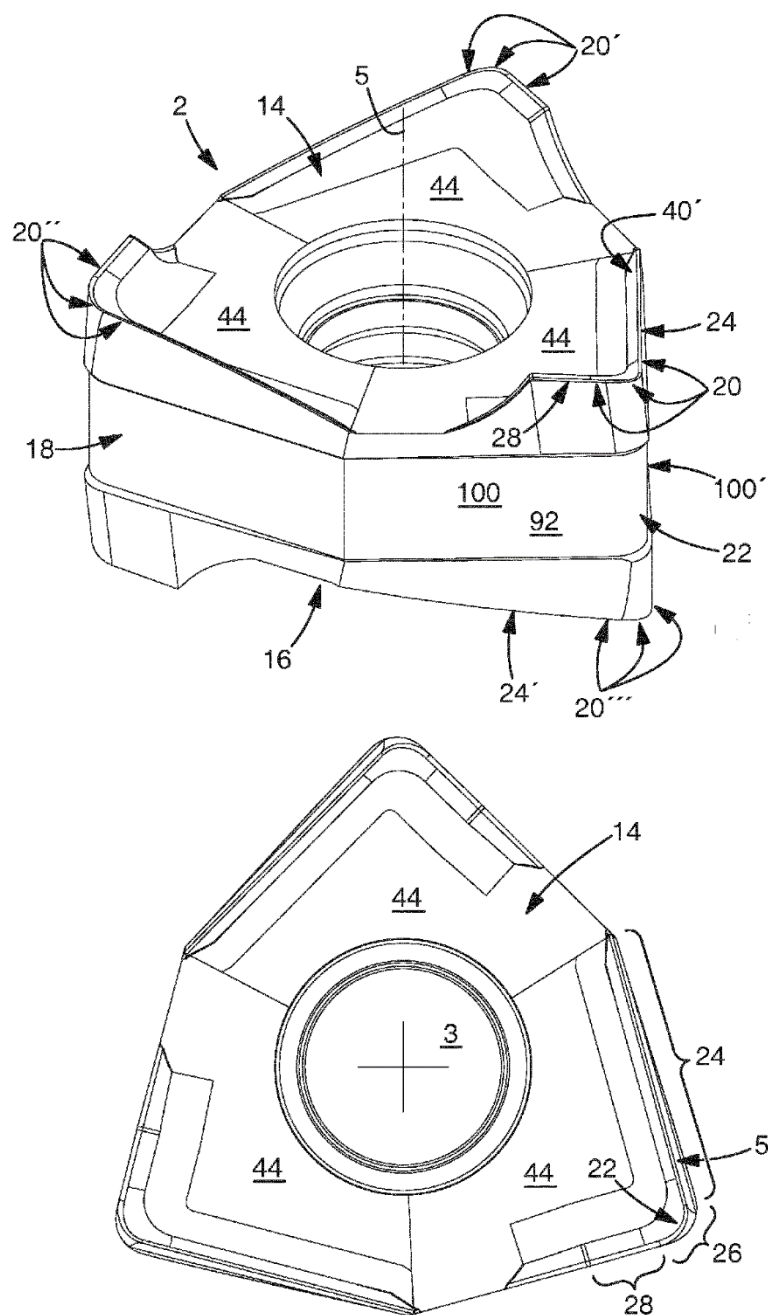


Рисунок 7 – Режущая пластина и инструмент для фрезерования

Рассмотрим еще одно техническое решение – RU2764984C1 [18] (рисунок 8).

Изобретения могут быть использованы для контроля инструментов (3) при обработке вращательно-симметричных деталей, а именно в устройствах фрезерования электродных колпачков для контактной сварки. Многокольцевая антенна (1) и RFID-система для контроля фрезерных

инструментов (3) установлены с возможностью осуществления связи друг с другом. Антенну (1) размещают на инструментальном суппорте (2) таким образом, что она окружает вращательно-симметричный фрезерный инструмент (3), к которому прикреплен RFID-транспондер (4), который находится в электромагнитном кольцевом поле антенны (1). Проводят опрос RFID-транспондера (4) в каждом из его положений посредством многокольцевой антенны (1) при движении фрезерного инструмента и в состоянии покоя. Выбирают фрезерный инструмент посредством электронного контроля. Изобретения обеспечивают контроль и управление используемым в текущее время инструментом, а также предоставление информации для статистической регистрации и оценки релевантных для процесса обработки данных.

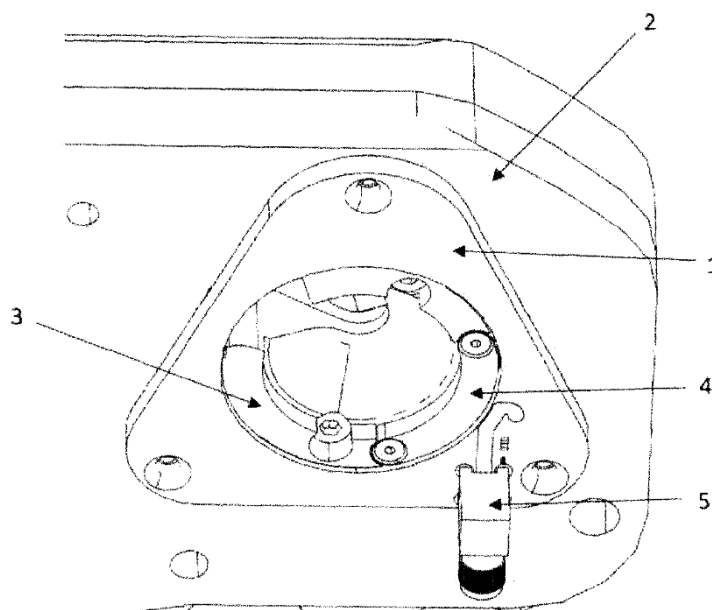


Рисунок 8 – Устройство для контроля инструментов при обработке вращательно-симметричных деталей

Способ контроля вращательно-симметричных фрезерных инструментов 3 в устройствах фрезерования электродных колпачков, содержащий этапы, на

которых: размещают многокольцевую антенну 1 на инструментальном суппорте 2 вблизи вращательно-симметричного фрезерного инструмента 3 таким образом, что антенна окружает фрезерный инструмент 3, к которому RFID-транспондер 4 прикреплен с возможностью соединения в электромагнитном кольцевом поле многокольцевой антенны 1, проводят опрос RFID-транспондера 4 в каждом из его положений посредством многокольцевой антенны 1 при движении фрезерного инструмента и в состоянии покоя, и выполняют выбор фрезерных инструментов посредством электронного контроля.

Способ отличающийся тем, что при проверке выбора фрезерных инструментов определяют данные о типе фрезерного инструмента, серийном номере инструмента, сроках эксплуатации и/или временах простоя.

Устройство для контроля вращательно-симметричных фрезерных инструментов 3 в устройстве фрезерования электродных колпачков, отличающееся тем, что оно содержит многослойную многокольцевую антенну 1 и RFID-систему для контроля фрезерных инструментов 3, которые установлены с возможностью осуществления связи друг с другом, причем многокольцевая антенна 1 выполнена с возможностью размещения на инструментальном суппорте 2 вблизи вращательно-симметричного фрезерного инструмента 3 таким образом, что антенна окружает вращательно-симметричный фрезерный инструмент 3, к которому прикреплен RFID-транспондер 4, в электромагнитном кольцевом поле многокольцевой антенны 1, и проведения опроса RFID-транспондера 4 в каждом из его положений при движении фрезерного инструмента 3 и в состоянии покоя, чтобы выполнять выбор фрезерных инструментов посредством электронного контроля.

6 Охрана труда. Проведение в установленном порядке работ по проведению специальной оценки условий труда, оценке уровней профессиональных рисков. Регламентированная процедура

Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также - вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

По результатам проведения специальной оценки условий труда устанавливаются классы (подклассы) условий труда на рабочих местах.

Специальная оценка условий труда не проводится в отношении условий труда надомников, дистанционных работников и работников, вступивших в трудовые отношения с работодателями - физическими лицами, не являющимися индивидуальными предпринимателями, или с работодателями - религиозными организациями, зарегистрированными в соответствии с федеральным законом.

Проведение специальной оценки условий труда в отношении условий труда государственных гражданских служащих и муниципальных служащих регулируется федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации о государственной гражданской службе и о муниципальной службе.

Разработаем регламентированную процедуру специальной оценки условий труда в организации (рисунок 9).

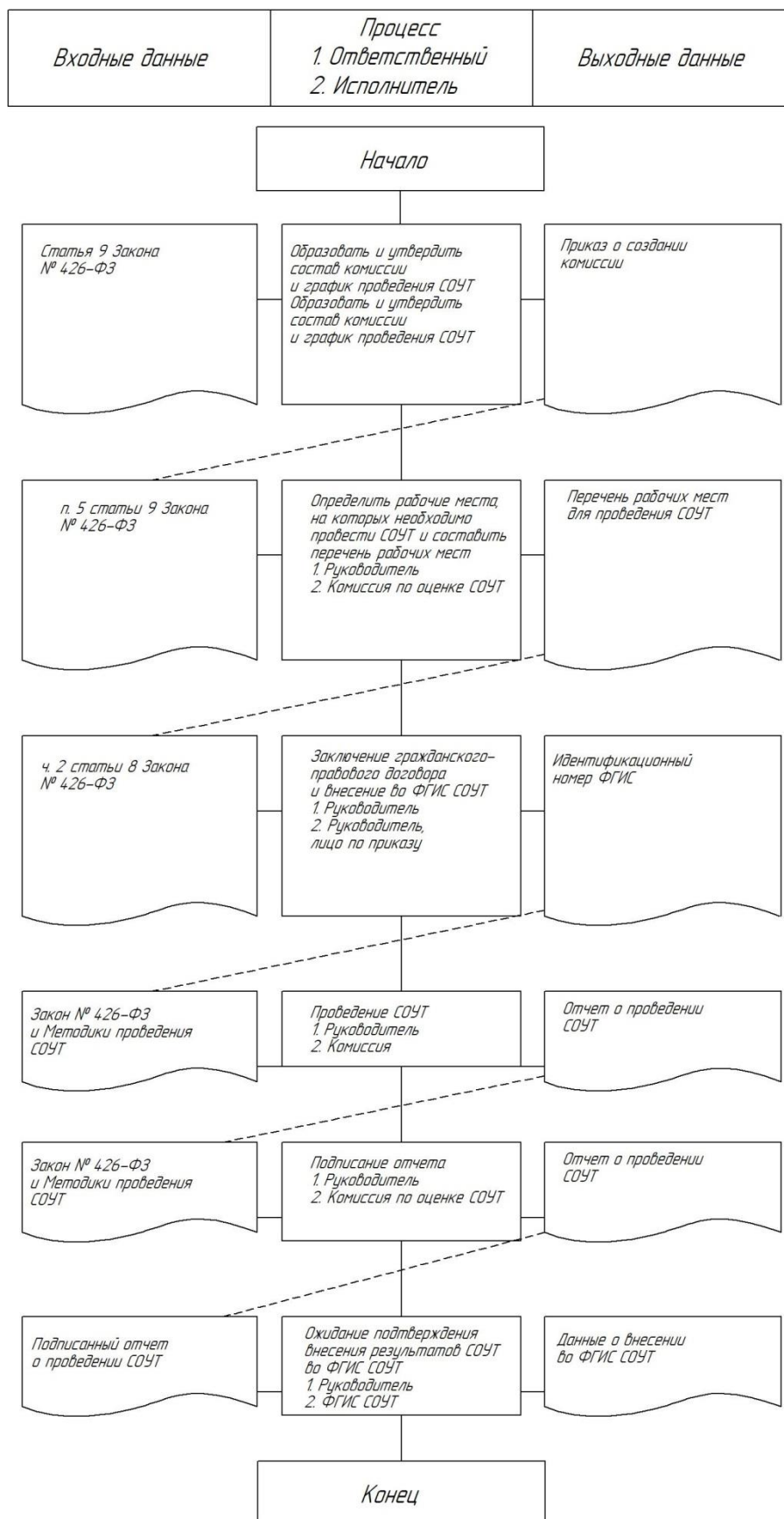


Рисунок 9 – Регламентированная процедура специальной оценки условий труда в организации

В статье 3 Федерального закона от 28.12.2013 №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» установлено, что «специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также - вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников» [6].

Вывод: в разделе разработана регламентированная процедура специальной оценки условий труда в организации, которая позволяет проводить специальную оценку условий труда на каждом рабочем месте в соответствии с требованиями законодательной и нормативной базы, своевременно выявлять ухудшение условий труда и разрабатывать план мероприятий по улучшению условий труда на конкретном рабочем месте.

7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.

Идентификация экологических аспектов организации. Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу). Разработка процедуры получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу

В рамках реализации «Серной программы 2.0» в Заполярном филиале предусматривается сокращение выбросов диоксида серы в Норильском промышленном районе на 45% в 2023 году и на 90% в 2025 году [19].

Реализация «Серной программы 2.0» на Кольской ГМК предусматривает закрытие устаревшего плавильного цеха в п. г. т. Никель (закрыт в декабре 2020 года), а также закрытие медной цепочки рафинировочного передела в г. Мончегорске в 2021 году. Запланированные мероприятия позволят полностью ликвидировать выбросы диоксида серы в районе российско-норвежской границы и существенно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду в г. Мончегорске. Благодаря закрытию плавильного цеха в поселке Никель Компании удалось сократить выбросы диоксида серы в п. г. т. Никель и г. Заполярном на 71% по итогам 2020 года. К 2021 году ожидается снижение выбросов на 85% на Кольской ГМК по сравнению с 2015 годом.

Основные производственные активы «Норникеля» расположены в регионах с достаточным обеспечением водными ресурсами. Компания бережно относится к использованию чистой воды и стремится к рациональному использованию водных ресурсов и предотвращению загрязнения водных объектов.

Предприятия Группы осуществляют забор воды из поверхностных и подземных источников для хозяйственно-питьевого, производственного и технологического водоснабжения предприятий, а также на нужды населения и судоходства. Водозабор проводится в соответствии с установленными лимитами и не оказывает существенного воздействия на водные объекты.

Компании Группы не осуществляют водозабор из водно-болотных угодий, включенных в Рамсарский список, а также из объектов на охраняемых природных территориях. Кроме того, на всех объектах, где используется вода, реализуются регулярные программы наблюдений за водными объектами и их водоохранными зонами.

В целях повышения эффективности использования водных ресурсов на ключевых производственных активах Компании создана система замкнутого водооборота, что позволяет снизить забор чистой воды.

Сбросы сточных вод объектов Компании осуществляются в основном в пределах установленных лимитов, в том числе в пределах нормативов допустимого воздействия на водные объекты, и не оказывают существенного влияния на биоразнообразие водных объектов и связанных с ними местообитаний.

Объем забора воды предприятиями Группы «Норникель» в 2020 году составил 374,9 млн м³, что на 17,4% больше, чем в 2019 году. Это обусловлено, главным образом, увеличением забора воды АО «НТЭК», а также увеличением объемов естественного шахтного водопритока.

Доля повторно и многократно используемой воды от общего количества используемой воды в 2020 году по предприятиям Группы составила 86,4%. В основном это вода из поверхностных и подземных водных объектов, а также из сточных вод других организаций и естественного водопритока. На естественный водопроток и талую воду в 2020 году пришлось 12% от общего забора воды. Использование оборотной воды в целом по Группе возросло на 87 млн м³ (7,7%) за счет увеличения объемов оборотной воды ТЭЦ-2 АО НТЭК.

8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях. Анализ возможных техногенных аварий. Разработка процедуры первоочередных действий при получении сигнала об аварии

Причины, предопределяющие возникновение и развитие аварийных ситуаций [20]:

- различные технические неполадки,
- человеческий фактор,
- техногенные воздействия.

Любая совокупность обстоятельств аварии в ПАО ГМК Норильский Никель подразделяется на определенные фазы.

Природные и техногенные катастрофы оказывают значительное воздействие на общество, окружающую среду и экономику.

Своевременное реагирование на чрезвычайную ситуацию может иметь большое значение для результата. Действия, которые защищают здоровье и безопасность людей, ограничивают вред окружающей среде, уменьшают материальный ущерб и защищают репутацию компании, должны быть инициированы незамедлительно. Однако немедленное действие означает знание того, какие действия следует предпринять, а знание того, какие действия следует предпринять, требует наличия плана.

Технологические процессы в ПАО ГМК Норильский Никель несут в себе угрозу пожароопасности, либо другой чрезвычайной ситуации [1, 10, 15].

«Локальные системы оповещения создают организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты I и II классов опасности, особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты, последствия аварий на которых могут причинять вред жизни и здоровью населения, проживающего или осуществляющего хозяйственную деятельность в зонах воздействия поражающих факторов за пределами их территорий, гидротехнические сооружения чрезвычайно высокой опасности и гидротехнические сооружения высокой опасности» [11, 13, 14].

«Оповещение населения о чрезвычайных ситуациях - это доведение до населения сигналов оповещения и экстренной информации об опасностях, возникающих при угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также при ведении военных действий или вследствие этих действий, о правилах поведения населения и необходимости проведения мероприятий по защите» [13].

«Основной задачей локальной системы оповещения является обеспечение доведения информации и сигналов оповещения до:

- руководящего состава гражданской обороны организации, эксплуатирующей потенциально опасный объект, и объектового звена РСЧС;
- объектовых аварийно-спасательных формирований, в том числе специализированных;
- персонала организации, эксплуатирующей опасный производственный объект;
- руководителей и дежурно-диспетчерских служб организаций, расположенных в зоне действия локальной системы оповещения;
- населения, проживающего в зоне действия локальной системы оповещения» [4].

«Системы оповещения населения предназначены для обеспечения доведения сигналов оповещения и экстренной информации до населения, органов управления и сил ГО и РСЧС» [13].

«Система оповещения населения, как правило, имеет многоуровневую структуру:

- уровень пользовательского (дежурной (дежурно-диспетчерской) службы органа повседневного управления РСЧС, ответственной за включение (запуск) системы оповещения населения) управления (верхний уровень);
- уровень автоматического управления (средний уровень);

- уровень ввода (вывода) данных исполнительных устройств (нижний (полевой) уровень)» [13].

«Готовность систем оповещения населения достигается:

- наличием актуализированных нормативных актов в области создания, поддержания в состоянии постоянной готовности и задействования систем оповещения населения;
- наличием дежурного (дежурно-диспетчерского) персонала, ответственного за включение (запуск) системы оповещения населения, и уровнем его профессиональной подготовки;
- наличием технического обслуживающего персонала, отвечающего за поддержание в готовности технических средств оповещения, и уровнем его профессиональной подготовки;
- наличием, исправностью и соответствием проектно-сметной документации на систему оповещения населения технических средств оповещения;
- готовностью сетей связи операторов связи, студий вещания и редакций средств массовой информации к обеспечению передачи сигналов оповещения и (или) экстренной информации;
- регулярным проведением проверок готовности систем оповещения населения;
- своевременным эксплуатационно-техническим обслуживанием, ремонтом неисправных и заменой выслуживших установленный эксплуатационный ресурс технических средств оповещения;
- наличием, соответствием законодательству Российской Федерации и обеспечением готовности к использованию резервов средств оповещения;
- своевременным проведением мероприятий по созданию, в том числе совершенствованию, систем оповещения населения» [13].

В ПАО ГМК Норильский Никель создана и поддерживается в готовности локальная система оповещения персонала и населения.

Оповещение о выбросах ведется при помощи всех имеющихся видов связи - 14 сирен, селекторная связь, телефон, радиосвязь, посыльные. При сообщении об АС необходима срочная эвакуация населения из районов города, попадающих в зону поражения. Обслуживающий персонал имеет прямую оперативную телефонную и сотовую связь с начальником смены, старшим диспетчером и заводскими службами.

Разработаем регламентированную процедуру первоочередных действий при получении сигнала об аварии в заполярном филиале ПАО ГМК Норильский Никель согласно [13], данная процедура представлена на листе графической части.

Вывод: в разделе разработана регламентированная процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии в заполярном филиале ПАО ГМК Норильский Никель, определяющая действия персонала при наступлении АС и ЧС.

9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Выписка из плана мероприятий по улучшению условий труда, представлена в таблице 1 [8].

Таблица 1 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Отметка о выполнении
Приобретение устройств для контроля износа режущего инструмента и станочных приспособлений для надежного крепления и базирования режущего инструмента	Повышение безопасности на рабочем месте фрезеровщика	3 квартал 2022г.	В стадии выполнения

«Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [5].

В таблице 2 представлены данные для расчета размера скидки (надбавки).

Таблица 2 – Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	Условные обозначения	Единица измерения	Данные по годам		
			2019	2020	2021
«Среднесписочная численность работников» [5]	N	чел	220	220	220
«Количество страховых случаев за 1 год» [5]	K	шт.	8	6	2
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [5]	S	шт.	7	6	2
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [5]	T	дн	130	120	30
«Сумма обеспечения по	O	руб	180000	150000	80000

Продолжение таблицы 2

Показатель	Условные обозначения	Единица измерения	Данные по годам		
			2019	2020	2021
страхованию» [5]					
«Фонд заработной платы за год» [5]	ФЗП	руб	4700000	4850000	5000000
«Число рабочих мест, на которых проведена спец оценка раб мест» [5]	q11	шт	180	150	150
«Число рабочих мест, подлежащих оценке» [5]	q12	шт.	200	200	200
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам оценки» [5]	q13	шт.	80	80	70
«Число работников, прошедших медицинские осмотры» [5]	q21	чел	200	212	200
«Число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры» [5]	q22	чел	200	212	200

«Показатель $a_{\text{стр}}$ рассчитывается по формуле» [5]:

$$a_{\text{стр}} = \frac{0}{V}, \quad (1)$$

$$V = \Sigma \text{ФЗП} \cdot t_{\text{стр}} \quad (2)$$

«где $t_{\text{стр}}$ – 7,4%, страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [5].

$$V = 14500000 \cdot 0,6\% = 8730000,$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{410000}{8730000} = 0,05.$$

«Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих» [5]:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} \quad (3)$$

«где N – среднесписочная численность за 3 года, предшествующих текущему (чел.)» [5];

$$b_{\text{стр}} = \frac{16 \cdot 1000}{220} = 72,72.$$

«Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по формуле» [5]:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{280}{15} = 18,7.$$

«Коэффициент $q1$ проведения спец оценки условий труда у страхователя рассчитывается по следующей формуле» [5]:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (5)$$

$$q1 = \frac{(150-70)}{200} = 0,4.$$

«Коэффициент $q2$ проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя рассчитывается по формуле» [5]:

$$q2 = q21/q22 \quad (6)$$

$$q2 = 200/200 = 1.$$

$$0,05 < 0,06, 72,72 > 0,64, 18,7 < 74,86.$$

«Поскольку показатели $a_{\text{стр}}$ и $c_{\text{стр}}$ меньше $a_{\text{вэд}}$ и $c_{\text{вэд}}$, соответственно, то расчет скидок и надбавок не производим» [5].

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [5].

«Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 3» [5].

Таблица 3 – Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	Условные обозначения	Единица измерения	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [5]	Ч _і	чел.	15	6
«Годовая среднесписочная численность» [5]	ССЧ	чел.	220	220
«Число пострадавших от несчастных случаев» [5]	Ч _{нс}	чел.	6	2
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [5]	Д _{нс}	дн	120	30
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [5]	Ф _{план}	дни	250	250
«Время оперативное» [5]	t _о	мин	100	100
«Время обслуживания рабочего места» [5]	t _{ом}	мин	30	20
«Время на отдых» [5]	t _{отп}	мин	60	60
«Ставка рабочего» [5]	T _{чс}	руб/час	110	110
«Коэффициент доплат» [5]	k _{допл.}	%	18	12
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [5]	μ		2	2
«Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [5]	t _{страх}	%	0,6	0,6
«Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности» [5]	Е _н		2	2
«Единовременные затраты» [5]	З _{ед}	руб.	0	3500000

«Уменьшение численности занятых (ΔЧ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [5]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\% \quad (7)$$

$$\Delta Ч = \frac{15-6}{220} \cdot 100\% = 1,8.$$

«Коэффициент частоты травматизма» [5]:

$$K_{ч} = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ} \quad (8)$$

$$K_{ч1} = \frac{6 \cdot 1000}{220} = 27,27.$$

$$K_{ч2} = \frac{2 \cdot 1000}{220} = 9,09.$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [5]:

$$K_{т} = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} \quad (9)$$

$$K_{т1} = \frac{120}{6} = 20.$$

$$K_{т2} = \frac{30}{2} = 15.$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{ч}$)» [5]:

$$\Delta K_{ч} = 100 - \frac{K_{ч2}}{K_{ч1}} \cdot 100 \quad (10)$$

$$\Delta K_{ч} = 100 - \frac{9,09}{27,27} \cdot 100 = 67.$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{т}$)» [5]:

$$\Delta K_{т} = 100 - \frac{K_{т2}}{K_{т1}} \cdot 100 \quad (11)$$

$$\Delta K_{т} = 100 - \frac{15}{20} \cdot 100 = 25.$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [5]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} \quad (12)$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 120}{220} = 54,54.$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 30}{220} = 13,64.$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [5]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (13)$$

$$\Phi_{\text{факт}_1} = 250 - 54,54 = 195,46.$$

$$\Phi_{\text{факт}_2} = 250 - 13,64 = 236,36.$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [5]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}_2} - \Phi_{\text{факт}_1} \quad (14)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 236,36 - 195,46 = 40,9.$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [5]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт}_1}} \cdot \mathcal{Ч}_1 \quad (15)$$

$$\mathcal{E}_q = \frac{54,54 - 13,64}{195,46} \cdot 15 = 3,14 = 4.$$

«Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда» [5].

«Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [5]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (16)$$

«Среднедневная заработная плата» [5]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (17)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 110 \cdot 8 \cdot 2 \cdot (100\% + 18) = 2077.$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 110 \cdot 8 \cdot 2 \cdot (100\% + 12) = 1971.$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [5]:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot x \cdot \mu \quad (18)$$

$$P_{\text{мз1}} = 54,54 \cdot 2077 \cdot 2 \cdot 2 = 453118.$$

$$P_{\text{мз2}} = 13,64 \cdot 1971 \cdot 2 \cdot 2 = 107538.$$

«Годовая экономия материальных затрат» [5]:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}} \quad (19)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 453118 - 107538 = 345580.$$

«Среднегодовая заработная плата» [5]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (20)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 2077 \cdot 250 = 519250.$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 1971 \cdot 250 = 492750.$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [5]:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = \mathcal{C}_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \mathcal{C}_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 15 \cdot 519250 - 6 \cdot 492750 = 4832250.$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$)» [5].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (22)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 4832250 \times 0,6 = 2899350.$$

$$\mathcal{E}_r = 345580 + 4832250 + 2899350 = 8077180.$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [5]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_r} \quad (23)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{3500000}{8077180} = 0,43 \text{ года.}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [5]:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (24)$$

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,43} = 2,33.$$

«Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации» [5].

«Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции» [5]:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \cdot 100\% \quad (25)$$

«Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл» [5]:

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (26)$$

$$t_{шт1} = 100 + 30 + 60 = 190.$$

$$t_{шт2} = 100 + 20 + 60 = 180.$$

$$П_{тр} = \frac{190-180}{190} \cdot 100 = 5,3.$$

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [5]:

$$П_{эч} = \frac{эч \cdot 100\%}{ССЧ_1 - эч} \quad (26)$$

$$П_{эч} = \frac{4 \cdot 100\%}{220 - 4} = 0,07.$$

По результатам проведенных расчетов можно сделать вывод о том, что внедрение в заполярном филиале ПАО ГМК Норильский Никель режущего инструмента и станочных приспособлений для надежного крепления и базирования режущего инструмента экономически обосновано.

Заключение

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

- рассмотрен базовый технологический процесс фрезерования типовых деталей, используемый на рабочем месте фрезеровщика ремонтного цеха;
- отражены результаты анализа идентификации опасных и вредных производственных факторов на участке механической обработки, в частности на рабочем месте фрезеровщика ремонтного цеха заполярного филиала ПАО ГМК Норильский Никель;
- проведен анализ результатов анализа безопасности объекта с точки зрения производственной безопасности и охраны труда на соответствие требованиям;
- проведен анализ травматизма в ремонтном цехе заполярного филиала ПАО ГМК Норильский Никель;
- предложены технические решения, направленные на совершенствование инструментов, оборудования и средств защиты на рабочем месте фрезеровщика в заполярном филиале ПАО ГМК Норильский Никель;
- разработана регламентированная процедура по проведению в установленном порядке работ по проведению специальной оценки условий труда, оценке уровней профессиональных рисков;
- выполнен анализ экологических аспектов организации. Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду;
- разработана процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии;
- проведен расчет эффективности предложенных мероприятий.

Список используемой литературы

1 ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением №1) [Электронный ресурс] : URL: <http://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 25.04.2022).

2 ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [Электронный ресурс] : URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200233> (дата обращения: 25.04.2022).

3 ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 25.04.2022).

4 ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007 <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=205145&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9484139442294515#0764278597267743> (дата обращения: 25.04.2022).

5 Методические указания по выполнению раздела 7. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 25.04.2022).

6 Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 26 декабря 1997 года №67. URL: <http://docs.cntd.ru/document/58830371> (дата обращения: 25.04.2022).

7 Об утверждении Порядка проведения анализа состояния и причин производственного травматизма и предложений по его профилактике в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Приказ от 05.12.2016 года №494. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456096134> (дата обращения: 25.04.2022).

8 Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 №181н (ред. от 16.06.2014) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=164708&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9870219743828808#07103342713983922> (дата обращения 25.04.2022).

9 Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2003 №4209) [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 (ред. от 30.11.2016) <https://docs.cntd.ru/document/901850788> (дата обращения 25.04.2022).

10 Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479 (ред. от 21.05.2021) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263/ (дата обращения 25.04.2022).

11 Об утверждении положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.2020г. №1437 URL: <https://docs.cntd.ru/document/565738495> (дата обращения: 25.04.2022).

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 и соцзащиты РФ от 14.07.2021 №467н URL: <https://docs.cntd.ru/document/608263915> (дата обращения 25.04.2022)

13 О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. №68-ФЗ (ред. 11.06.2021) URL: <https://docs.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 25.04.2022).

14 Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей от 22.08.1995 №151-ФЗ (ред. от 01.07.2021) [Электронный ресурс] : Федеральный закон URL: <https://docs.cntd.ru/document/9013096> (дата обращения: 25.04.2022).

15 Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479 (ред. 21.05.2021) URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения: 25.04.2022),.

16 Патент RU2758747C1 – Торцовая фреза / Я. Л. Либерман : заявитель и правообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» - № 2020136243; заявл. 05.11.2020 ; опубл. 01.11.2021 [Электронный ресурс]: URL: <https://patents.google.com/patent/RU2758747C1/ru> (дата обращения: 03.05.22).

17 Патент RU2746549C2 – Режущая пластина и инструмент для фрезерования / ЭРИКССОН, Томас (SE) : заявитель и правообладатель САНДВИК ИНТЕЛЛЕКЧУАЛ ПРОПЕРТИ АБ (SE) - № 2019119202; заявл. 10.11.2017 ; опубл. 15.04.2021 [Электронный ресурс]: URL: <https://patents.google.com/patent/RU2746549C2/en> (дата обращения: 03.05.22).

18 Патент RU2764984C1 – Устройство для контроля инструментов (3) при обработке вращательно-симметричных деталей / ЗОННТАГ, Франк (DE) : заявитель и правообладатель БРОЙЕР ЗЮСТЕМТЕХНИК ГМБХ (DE) - № 2020137396; заявл. 20.07.2018 ; опубл. 24.01.2022 [Электронный ресурс]: URL: <https://fips.ru/publication-web/publications/document?type=doc&tab=IZPM&id=D95B1F3A-D0C4-4AF0-B7A0-3CF8003A5E03> (дата обращения: 03.05.22).

19 ПАО «Норильский никель» Официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.e-disclosure.ru/portal/event.aspx?EventId=pDTfRtqeFEC2-C9-AYY6PDLQ-B-B> (дата обращения: 03.05.2022).

20 Скорняков В.П. Безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие. СПб.: СПГУВК, 2010. 135 с.