

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 Безопасность производства высокотехнологичных образцов продукции машиностроения

Обучающийся

Ю.С. Похилько

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, В.А. Гуляев

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Аннотация

Пояснительная записка содержит: 44 страницы, 5 рисунков, 3 таблицы, 20 источников.

В первом разделе рассмотрены виды работ, выполняемых ООО «Металлист», имеющееся производственно-технологическое оборудование, а также определено рабочее место.

Во втором разделе проведен анализ идентификации опасных и вредных производственных факторов на участке механической обработки, в частности на рабочем месте оператора обрабатывающего центра.

В третьем разделе проведен анализ общих требований безопасности на рабочем месте оператора обрабатывающего центра.

В четвертом разделе проведен анализ травматизма в ООО «Металлист».

В пятом разделе, на основе патентных исследований, предложены технические решения, направленные на совершенствование режущих инструментов для фрезерной обработки на рабочем месте оператора обрабатывающего центра в ООО «Металлист».

В шестом разделе рассмотрены устройства ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов.

В седьмом разделе рассмотрены варианты модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения.

В восьмом разделе разработана процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС.

В девятом разделе проведен расчет эффективности предложенных мероприятий.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 4 |
| 1 Описание технологического процесса, имеющегося в организации..... | 6 |
| 2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне..... | 8 |
| 3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей..... | 10 |
| 4 Специальная оценка условий труда в организации..... | 14 |
| 5 Выбор методов (систем) защиты работника применительно к конкретным условиям..... | 19 |
| 6 Охрана труда..... | 21 |
| 7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность..... | 24 |
| 8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях..... | 27 |
| 9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 30 |
| Заключение..... | 39 |
| Список используемой литературы..... | 41 |

Введение

В настоящее время, в связи со сложившейся экономической обстановкой и в связи с введенными санкциями, все больше возникает потребность в высокотехнологичной продукции машиностроения в различных сферах экономики страны.

Возникает потребность в импортозамещении различных узлов, механизмов и деталей технологического оборудования, автомобилестроения и других сферах, что влечет за собой повышение безопасности условий труда на рабочих местах и внедрение современных методов обеспечения безопасности.

Сохранение жизни и здоровья работников, предоставление безопасных и комфортных условий труда, всегда являлись приоритетными задачами на всех промышленных предприятиях, как крупных, так и мелких, в различных областях экономики.

Тем не менее постоянно происходят несчастные случаи, влекущие за собой получение работниками травм различной степени тяжести. Не исключены так же несчастные случаи со смертельным исходом.

В связи с этим тема работы является актуальной.

Объект исследования – технологические процессы изготовления высокотехнологичных образцов продукции машиностроения в цехе механической обработки деталей резанием организации ООО «Металлист».

Предмет исследования – анализ безопасности технологических процессов изготовления высокотехнологичных образцов продукции машиностроения в цехе механической обработки деталей резанием организации ООО «Металлист».

Цель работы – обеспечение безопасности при производстве высокотехнологичной продукции машиностроения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ опасного технологического процесса на производстве, представить план изготовления изделия, план производственного участка;
- провести идентификацию источников опасностей в рабочей зоне на выбранном рабочем месте;
- провести анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей;
- основываясь на специальной оценке условий труда в организации провести анализ несчастных случаев и профессиональных заболеваний в организации;
- провести анализ и выбрать методы (системы) защиты работника применительно к конкретным условиям (предложить техническое решение проблемы на основе патентного поиска);
- провести анализ устройств ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов;
- провести анализ и предложить возможные варианты модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения;
- разработать процедуру создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС;
- провести оценку экономической эффективности предложенных мероприятий.

1 Анализ опасного технологического процесса на производстве

Для проведения анализа опасного технологического процесса на производстве в ООО «Металлист» вначале необходимо изучить, какой тип производства применяется на предприятии, технологическое оснащение и производственные мощности организации.

По результатам анализа было выявлено, что организация имеет возможность применять у себя как единичный тип производства, так и мелко и среднесерийный тип производства, исходя из потребностей заказчика.

ООО «Металлист» было основано в 2016 г. и в 2017 г. стало резидентом территории опережающего развития (ТОР) г. Тольятти с льготным налогообложением. Предприятие динамично развивается и набирает объёмы производства в своём сегменте рынка. На 1 июля 2018 г. численность работающих на предприятии составляет 111 человек, с перспективой увеличения до 300 человек. На производственной площадке ООО «Металлист» находится 151 единица оборудования, среди них есть станки не имеющие аналогов в Самарской области. Основной рабочий персонал предприятия – это высококвалифицированные специалисты, профессионалы с 6 разрядом [20].

Выпуск качественной продукции, механическая обработка различного вида в установленные сроки заказчиком, является приоритетным направлением деятельности предприятия.

Производственное предприятие ООО «Металлист» предлагает выполнить следующие виды работ качественно и в срок:

- изготовление металлоконструкций любой сложности;
- металлообработка;
- изготовление пресс-форм и штампов;
- изготовление деталей зубчатого зацепления;
- изготовление РВП;

- капитальный ремонт и модернизация металлообрабатывающего оборудования;
- монтаж и демонтаж оборудования;
- термообработка металлов;
- окрасочные работы;
- заточка режущего инструмента;
- изготовление стандового и сварочного оборудования;
- изготовление опреснителей воды;
- изготовление теплообменников;
- изготовление резьбовых калибров;
- пусконаладка роботизированных линий;
- гидроабразивная резка;
- сварка.

Предприятие ООО «Металлист» имеет широкие технические возможности и располагает обширным парком металлообрабатывающего оборудования.

Вывод: все металлообрабатывающее оборудование организации соответствует требованиям ГОСТ Р 54431-2011 Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности.

Дальнейший анализ проведем на примере технологического процесса изготовления корпуса сервопривода.

В качестве рабочего места выбрано рабочее место оператора обрабатывающего центра.

Производственная схема размещения технологического оборудования и план изготовления корпуса представлены на соответствующих листах графической части.

2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне

Для оценки и идентификации основных источников опасностей в рабочей зоне оператора обрабатывающего центра необходимо проанализировать следующие ключевые объекты [2], [3]:

- производственное технологическое оборудование;
- специальные станочные приспособления и режущие инструменты;
- обеспеченность средствами обучения и инструктажа.

«Широкое распространение травмирования при фрезеровании на обрабатывающих центрах связано с возникновением опасных факторов, большинство из которых обусловлено наличием в станках подвижных не огражденных элементов» [5].

«Опасными факторами на рабочем месте являются вращающийся шпиндель, абразивно-металлическая пыль при обработке без смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), острые кромки и грани» [5].

«Возможны ожоги рук станочников при контакте с обрабатываемыми поверхностями. Наиболее распространенными травмами являются» [5]:

- 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, оператор обрабатывающего центра должен иметь в виду наличие при работе на всех видах подобных 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: на основе анализа проведенной идентификации опасных и вредных производственных факторов на конкретном рабочем месте оператора обрабатывающего центра установлено, что потенциальную опасность получения травм представляет фрезерная обработка, а именно разрушение режущих кромок инструмента для фрезерной обработки и износ элементов станочных приспособлений.

3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей

Для проведения анализа соблюдения правил нормирования производственных опасностей на рабочем месте оператора обрабатывающего центра, вначале рассмотрим общие требования безопасности.

Общие требования безопасности.

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

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

Рабочий, обслуживающий обрабатывающие центры, должен иметь: костюм хлопчатобумажный или полукombineзон, очки защитные, ботинки юфтевые.

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

Оператору 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;
- заходить 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 оператор обрабатывающего центра 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).

Оператору обрабатывающего центра 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 оператор 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 режущего инструмента 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.

Вывод: в разделе проведен анализ общих требований безопасности на рабочем месте оператора обрабатывающего центра.

4 Специальная оценка условий труда в организации

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.

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].

В ООО «Металлист» особое внимание уделяется контролю за соблюдением требований и законодательства в области охраны труда. Однако, несмотря на это все же происходят несчастные случаи.

Анализ травматизма, несчастных случаев и профессиональных заболеваний в организации представлен на рисунках 1-5 [7].

Результаты анализа травматизма по возрасту пострадавших приведены на рисунке 1.

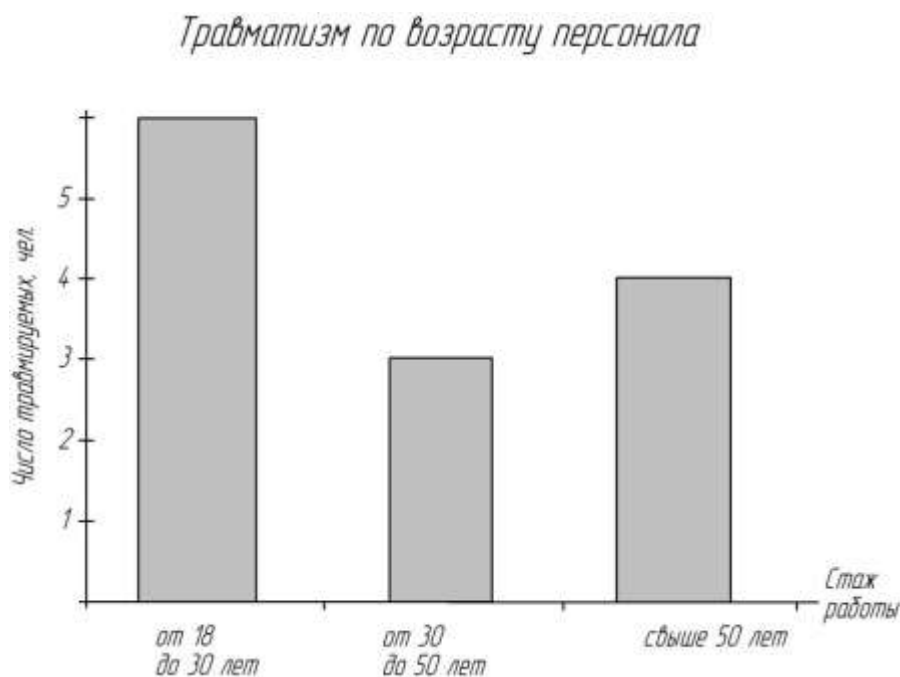


Рисунок 1 – Результаты анализа травматизма по возрасту

Результаты анализа травматизма по видам происшествий приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Статистика несчастных случаев по видам происшествий

Результаты анализа травматизма по стажу работников приведены на рисунке 3.

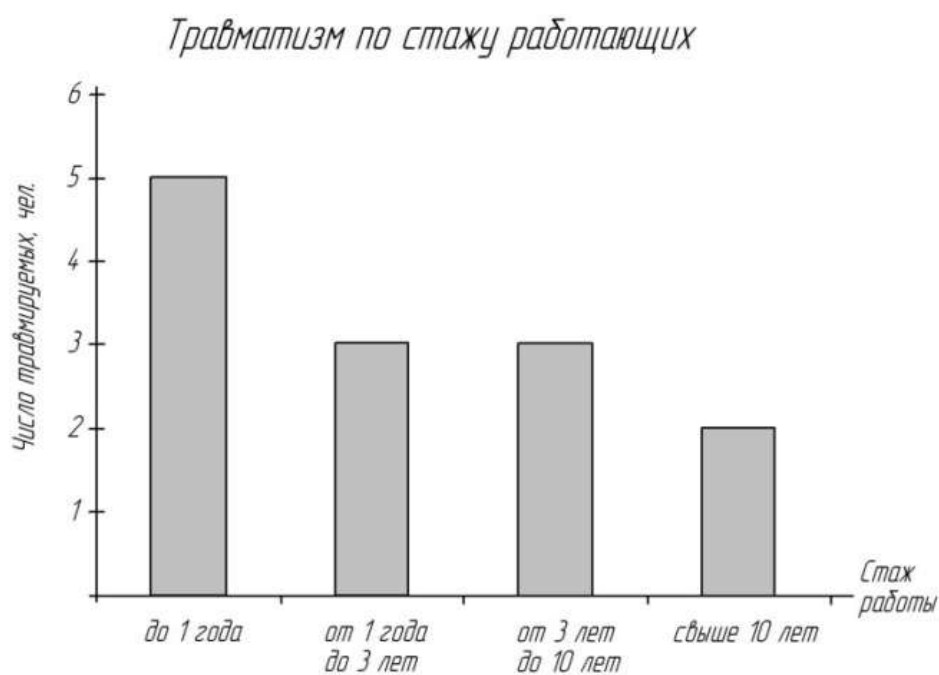


Рисунок 3 – Результаты анализа травматизма по стажу работников

На рисунке 4 представлена статистика несчастных случаев в зависимости от пола работников.

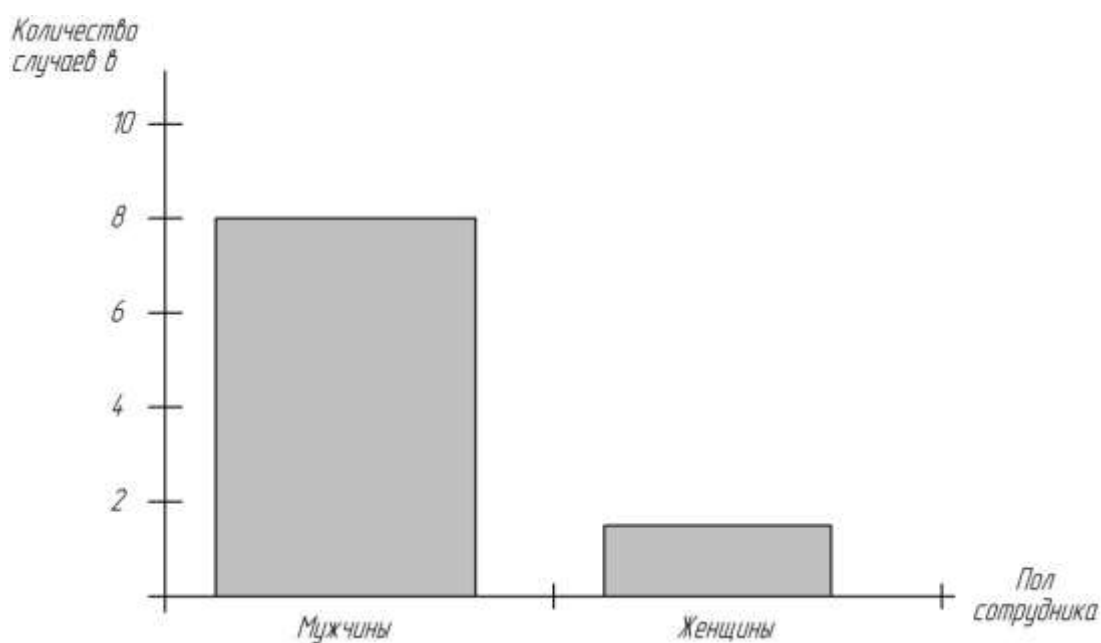


Рисунок 4 – Статистика несчастных случаев в зависимости от пола работников

На рисунке 5 представлена статистика несчастных случаев по виду оборудования.

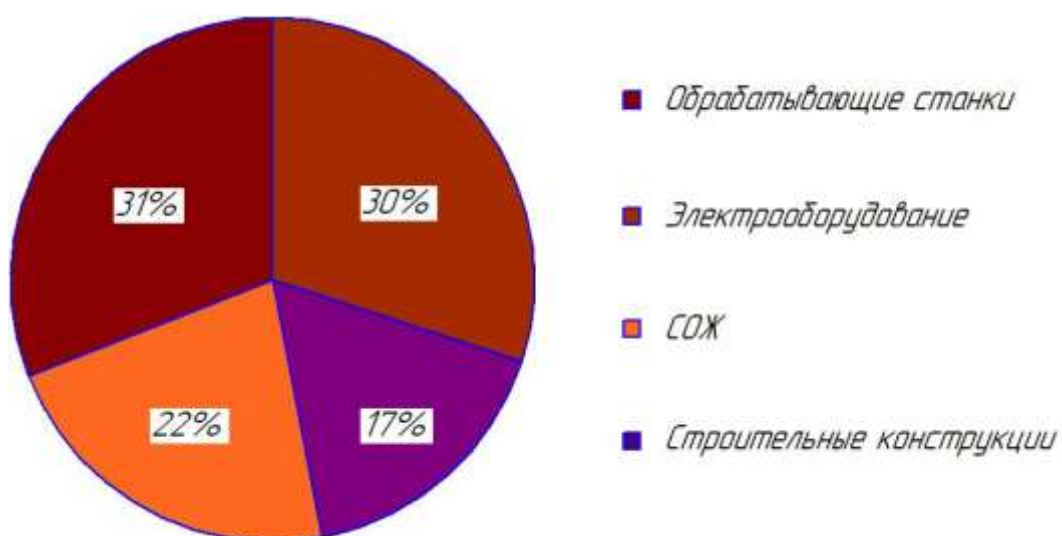


Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по виду оборудования

Вывод: на предприятии постоянно ведется работа по созданию безопасных условий труда для работников, проводится обучение и инструктажи, однако, как показывает анализ, имеются несчастные случаи, вызванные нарушением техники безопасности, а также по техническим причинам.

Отсутствие перерывов для отдыха вызывает чрезмерное утомление, напряжение и потерю внимания. Это так же становится причиной производственного травматизма. Необходимо правильно организовать режим труда и отдыха на предприятии, чтобы свести к минимуму риск несчастных случаев.

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

Среди лезвийной обработки деталей резанием большую долю занимает фрезерная обработка, в которую в свою очередь преимущественно преобладает торцевое фрезерование, а также фрезерование концевыми фрезами.

Данные виды фрезерования статистически являются потенциально опасными видами обработки в плане риска получения различных травм, в связи с тем, что обработка ведется на высоких оборотах шпинделя, а так же из-за разрушения режущих кромок инструмента и сменных режущих пластин.

Для устранения этих и выявленных в предыдущих разделах причин производственных травм и повышения безопасности на рабочем месте оператора обрабатывающего центра, в данном разделе проведем анализ существующих технических решений и выработки рекомендаций к их внедрению в существующее производство.

Рассмотрим первое техническое решение [16].

Цельная концевая керамическая фреза с тороидальным режущим участком, содержащая цилиндрический хвостовик, периферийную и торцевую режущие части, сопряженные радиусными переходами, режущие зубья, выполненные на периферийной режущей части пересечением передней и задней винтовых поверхностей, и зубья, выполненные на торцевой режущей части пересечением передней и задней плоских поверхностей, отличающаяся тем, что каждый радиусный переход выполнен с подточкой, имеющей постоянный нормальный передний угол и ограниченной передней винтовой и передней плоской поверхностями соответствующего торцевого зуба и задней винтовой поверхностью с образованием режущей кромки пересечением с производящей тороидальной поверхностью.

Рассмотрим второе техническое решение [17].

«Группа изобретений относится к вращательным режущим инструментам и может быть использована в режущих инструментах с резьбовым соединительным механизмом. Сменная режущая головка включает передний режущий участок и задний установочный участок» [17].

Рассмотрим третье техническое решение [18].

«Изобретение относится к обработке материалов резанием и может быть использовано для снятия фасок с наружной и внутренней сторон отверстий. Фрезерная головка содержит корпус головки, содержащий гнездо для вставки, и звездообразную индексруемую режущую вставку, съемно удерживаемую в гнезде» [18].

Формула изобретения.

Вращающаяся фрезерная головка для снятия фаски, имеющая ось вращения, вокруг которой обеспечено вращение вращающейся фрезерной головки в направлении вращения и которая проходит от переднего направления к заднему направлению, содержащая:

- корпус головки, содержащий гнездо для вставки;
- звездообразную режущую вставку, съемно удерживаемую в гнезде для вставки, содержащую:
 - противоположные верхнюю и нижнюю поверхности вставки и периферийную поверхность вставки, проходящую между ними;
 - расположенную в центре ось вставки, проходящую через верхнюю и нижнюю поверхности вставки;
 - чередующиеся по окружности наружные и внутренние угловые части, причем внутренние угловые части расположены ближе к оси вставки, чем наружные угловые части;
 - каждая наружная угловая часть вместе со смежной первой внутренней угловой частью, расположенной впереди в направлении вращения указанной наружной угловой части, и смежной второй

внутренней угловой частью, расположенной позади в направлении вращения указанной наружной угловой части, образуют режущий участок;

- каждый режущий участок содержит режущую кромку, образуемую в пересечении верхней и периферийной поверхностей вставки;
- режущая кромка содержит режущую кромку для фронтального снятия фаски, проходящую от наружной угловой части к первой внутренней угловой части, и режущую кромку для обратного снятия фаски, проходящую от наружной угловой части ко второй внутренней угловой части;
- каждая внутренняя угловая часть расположена в периферийном направлении посередине между двумя смежными наружными угловыми частями.

Вывод: в результате проведенного анализа существующих технических решений, можно сделать рекомендацию к внедрению в существующее производство режущий инструмент – фреза концевая, аналогом которого служит техническое решение [16].

Данный режущий инструмент является более износостойким и менее хрупким, что способствует устранению выявленных в предыдущих разделах причин производственных травм и повышения безопасности на рабочем месте оператора обрабатывающего центра.

6 Охрана труда

Внедрение и установка на предприятии ООО «Металлист» различных защитных ограждений производственно-технологического оборудования несомненно позволит повысить уровень безопасности в механическом цехе организации и снизить риск получения травм различной степени тяжести.

В данном разделе рассмотрим существующие виды ограждений, их характеристики и требования по установке.

Виды защитных ограждений движущихся частей машин [19].

Движущиеся части оборудования (ременные, цепные, зубчатые передачи), расположенные вне корпуса станков и представляющие опасность травмирования, должны иметь ограждения (сетчатые, жалюзи, с отверстиями), обладающие достаточной прочностью и оснащенные при необходимости устройствами для удобного и безопасного их открывания или снятия, перемещения и установки.

Допускается не ограждать движущиеся части оборудования, расположенные на высоте более 2400 мм, в труднодоступных местах и не представляющие опасности, например, вращающиеся со скоростью менее 50 об/мин, гладкие валы или ограждение которых невозможно из-за их функционального назначения.

Движущиеся части оборудования, расположенные на высоте 2400мм от уровня пола или площадки обслуживания, являющиеся потенциальными источниками опасности, например, при их разрушении, должны быть ограждены.

При опасности травмирования во время работы с открытым (снятым) ограждением необходимо иметь блокировку, автоматически отключающую станок при открывании или снятии ограждения.

При этом окраска в желтый сигнальный цвет остается. Блокировки не должны применяться для отключения и включения оборудования или рабочего цикла.

Ограждения должны обладать необходимой жесткостью, а крепление должно исключать случаи самооткрывания. Устройства, поддерживающие ограждение в открытом состоянии, должны удерживать их в этом положении.

При необходимости наблюдения за процессом обработки в ограждениях станков, работающих лезвийным инструментом, могут быть предусмотрены смотровые окна необходимых размеров, со стеклом толщиной не менее 4мм или другого прозрачного материала. Допускается применение других видов защитных устройств, обеспечивающих эффективное ограждение зоны обработки.

Ограждения, закрывающие зону обработки и снимаемые чаще 1 раза в смену при установке и снятии деталей или инструмента, при измерении детали, при подналадке станка должны иметь вес не более 6кг и крепление, не требующее применения инструмента при их снятии.

Защитные устройства открывающегося типа должны при установившемся движении перемещаться с усилием не более 40Н (4кгс). Ограждения не должны ограничивать технологические возможности станка и вызывать неудобства в работе, при уборке и наладке. При необходимости они должны иметь рукоятки, скобы для удобства открывания, съема, перемещения, установки.

Вывод: в разделе проведен анализ существующих типов ограждений, характеристики и требования по установке.

7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Любое производство в машиностроении неизбежно воздействует на окружающую среду. Эти воздействие часто влечет за собой не только гарантированное нанесение ущерба, но и – при определенных условиях – дальнейшие риски для человека и окружающей среды (экологические риски).

Действия, связанные с риском угрозы для окружающей среды, регулируются путем введения законодательных норм и стандартов. Экологические нормативы и стандарты позволяют выразить уровень качества окружающей среды в виде определенных количественных характеристик, выявить отклонение от «нормативного» или «фонового» (обычного) состояния.

На предприятии ООО «Металлист» регулярно проводятся проверки на оценку воздействия на окружающую среду.

Согласно результатам проводимых проверок, рассматриваемый объект не оказывает существенного негативного воздействия на окружающую природную среду при эксплуатации цехов механической обработки высокотехнологичной продукции машиностроения.

Возможное воздействие на окружающую среду будет осуществляться во время проведения строительно-монтажных работ по возведению нового корпуса цеха, при этом превышения санитарно-гигиенических и экологических критериев качества к атмосферному воздуху, водным объектам и почвам происходить не будут.

Во время возведения нового корпуса будет наблюдаться дополнительное воздействие на атмосферный воздух, почвенный покров, но данное воздействие на этапе строительства носит кратковременный характер, поэтому им можно пренебречь.

На основе оценок о степени загрязнения компонентов природной среды на рассматриваемой территории и при выполнении ряда предусматриваемых

природоохранных мер, вредное воздействие на окружающую среду от данного объекта будет незначительным.

Мониторинг в области обращения с отходами предусматривает определение соответствия правилам хранения отхода каждого вида; целостность и степень заполнения накопительных емкостей, площадок, а также соответствие требованиям к регистрации количества отходов.

Наблюдения проводятся в местах временного хранения отходов, а также затрагивают территорию за пределами мест временного хранения отходов.

В период эксплуатации цехов механической обработки объекта исследования результаты мониторинга используются в целях формирования необходимой ежеквартальной отчетности. Определение типа, класса опасности и количества отходов осуществляется 1 раз в 3 месяца.

Контроль загрязнения почвенного покрова отходами производства и потребления и при проливах технологических жидкостей совмещается с наблюдениями за обращением с отходами (с периодичностью 1 раз в 3 месяца) и заключается в проведении визуального маршрутного контроля в местах временного хранения (накопления) отходов.

Также предусматривается визуальный контроль почвенного покрова после рекультивации посредством маршрутных наблюдений вдоль линейных сооружений, на наличие очагов загрязнения нефтепродуктами. При наличии очагов загрязнения технологическими жидкостями определяется размер очага, глубина и степень загрязнения.

Далее рассмотрим модернизацию хозяйственно-бытового водоснабжения в организации.

Если срок эксплуатации водопровода в хозяйственно-бытовых помещениях или офисных зданиях закончился, обойтись обычным ремонтом уже невозможно. Необходимо выполнять серьезную модернизацию и реконструкцию.

Основными целями модернизации системы ГВС являются обеспечение комфорта при одновременном снижении затрат на отопление хозяйственно-питьевой воды.

Итак, модернизация хозяйственно-бытового водоснабжения в организации включает в себя следующие этапы:

- выбор подрядчика для модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения на конкурсной основе;
- заключение договора на оказание услуг по модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения в организации;
- анализ текущего состояния хозяйственно-бытового водоснабжения в организации, выявление участков, которые необходимо модернизировать;
- выбор водопроводных труб, используя при этом более новые и надежные аналоги;
- прокладка водоснабжения выбранной комплектации, установка новых котлов ГВС;
- наладка системы перед запуском и тестирование её работы;
- запуск системы хозяйственно-бытового водоснабжения в организации.

Вывод: в разделе проведен анализ модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения в организации. Рекомендуется заменить циркуляционные насосы на энергосберегающие, с независимым контролем производительности.

8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

В данном разделе проведем анализ систем оповещения о ЧС и АС рабочего персонала и руководителей организации.

В организации ООО «Металлист» используются современные системы пожарной сигнализации и средства пожаротушения, соответствующие всем требованиям [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].

Вывод: в разделе рассмотрены предназначение систем оповещения о ЧС и структура. Процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС представлена на листе графической части.

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 режущего инструмента для фрезерных операций и станочных приспособлений для надежного крепления и базирования заготовок | повышение безопасности на рабочем месте оператора обрабатывающего центра | 4 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] | <i>N</i> | чел. | 115 | 135 | 150 |
| «количество страховых случаев за 1 год» [5] | <i>K</i> | шт. | 8 | 6 | 2 |
| «количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [5] | <i>S</i> | шт. | 8 | 6 | 2 |
| «число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [5] | <i>T</i> | дни | 130 | 120 | 30 |
| «сумма обеспечения по | <i>O</i> | 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. | 60000000 | 65000000 | 72000000 |
| «число рабочих мест, на которых проведена спец оценка раб мест» [5] | q11 | шт. | 100 | 100 | 110 |
| «число рабочих мест, подлежащих оценке» [5] | q12 | шт. | 100 | 100 | 110 |
| «число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам оценки» [5] | q13 | шт. | 40 | 45 | 50 |
| «число работников, прошедших медицинские осмотры» [5] | q21 | чел. | 115 | 135 | 150 |
| «число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры» [5] | q22 | чел. | 115 | 135 | 150 |

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

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

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

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

$$V = 197000000 \cdot 7,4\% = 14578000,$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{410000}{14578000} = 0,03.$$

«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];

$$b_{\text{стр}} = \frac{16 \cdot 1000}{134} = 119,4.$$

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

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

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{280}{16} = 17,5.$$

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

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

$$q1 = \frac{(110 - 50)}{110} = 0,55.$$

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

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

$$q2 = 150/150 = 1.$$

$$0,03 < 0,06, 119,4 > 0,64, 17,5 < 74,86.$$

«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] | $Ч_i$ | чел. | 15 | 6 |
| «годовая среднесписочная численность» [5] | ССЧ | чел. | 135 | 150 |
| «число пострадавших от несчастных случаев» [5] | $Ч_{нс}$ | чел. | 6 | 0 |
| «количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [5] | $Д_{нс}$ | дни | 120 | 30 |
| «плановый фонд рабочего времени в днях» [5] | $\Phi_{план}$ | дни | 250 | 250 |
| «время оперативное» [5] | t_o | мин | 100 | 100 |
| «время обслуживания рабочего места» [5] | $t_{ом}$ | мин | 30 | 20 |
| «время на отдых» [5] | $t_{отд}$ | мин | 60 | 60 |
| «ставка рабочего» [5] | $T_{час}$ | руб./час | 150 | 150 |
| «коэффициент доплат» [5] | $k_{допл}$ | % | 15 | 15 |
| продолжительность рабочей смены | T | час | 8 | 8 |
| количество рабочих смен | S | шт. | 1 | 1 |
| «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] | $E_{ед}$ | - | 2 | 2 |
| «единовременные затраты» [5] | $З_{ед}$ | руб. | 0 | 2500000 |

«Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях,

которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [5]:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% \quad (7)$$

$$\Delta\text{Ч} = \frac{15-6}{150} \cdot 100\% = 0,06.$$

«Коэффициент частоты травматизма» [5]:

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

$$K_{\text{ч}1} = \frac{6 \cdot 1000}{135} = 44,4.$$

$$K_{\text{ч}2} = \frac{0 \cdot 1000}{150} = 0.$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [5]:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} \quad (9)$$

$$K_{\text{т}1} = \frac{120}{6} = 20.$$

$$K_{\text{т}2} = \frac{30}{0} = 0.$$

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \cdot 100 \quad (10)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0}{44,4} \cdot 100 = 100.$$

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \cdot 100 \quad (11)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{20} \cdot 100 = 100.$$

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

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

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot 120}{135} = 89.$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot 30}{150} = 20.$$

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

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

$$\Phi_{\text{факт}1} = 250 - 89 = 161.$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = 250 - 20 = 230.$$

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

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}2} - \Phi_{\text{факт}1} \quad (14)$$

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = 230 - 161 = 69.$$

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

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{\text{факт}1}} \cdot Ч_1 \quad (15)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{89 - 20}{161} \cdot 15 = 6,4 = 7.$$

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

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

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

«Среднедневная заработная плата» [5]:

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

$$ЗПЛ_{дн1} = 150 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 15\%) = 1380.$$

$$ЗПЛ_{дн2} = 150 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 15\%) = 1380.$$

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

$$P_{мз} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн} \cdot x \cdot \mu \quad (18)$$

$$P_{мз1} = 89 \cdot 1380 \cdot 2 \cdot 2 = 491280.$$

$$P_{мз2} = 20 \cdot 1380 \cdot 2 \cdot 2 = 110400.$$

«Годовая экономия материальных затрат» [5]:

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

$$\mathcal{E}_{мз} = 491280 - 110400 = 380880.$$

«Среднегодовая заработная плата» [5]:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{план} \quad (20)$$

$$ЗПЛ_{\text{год1}} = 1380 \cdot 250 = 345000.$$

$$ЗПЛ_{\text{год2}} = 1380 \cdot 250 = 345000.$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = Ч_1 \cdot ЗПЛ_{\text{год1}} - Ч_2 \cdot ЗПЛ_{\text{год2}} \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 15 \cdot 345000 - 6 \cdot 345000 = 3105000.$$

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

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

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 3105000 \cdot 0,6 = 1863000.$$

$$\mathcal{E}_r = 380880 + 3159000 + 1863000 = 5402880.$$

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

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

$$T_{\text{ед}} = \frac{2500000}{5402880} = 0,46 \text{ года.}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [5]:

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

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,46} = 2,17.$$

«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]:

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

$$t_{\text{шт1}} = 100 + 30 + 60 = 190.$$

$$t_{\text{шт2}} = 100 + 20 + 60 = 180.$$

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

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

$$П_{\text{эч}} = \frac{\text{эч} \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{эч}} \quad (26)$$

$$П_{\text{эч}} = \frac{7 \cdot 100\%}{135 - 7} = 0,055.$$

По результатам проведенных расчетов можно сделать вывод о том, что внедрение в ООО «Металлист» запланированных мероприятий экономически эффективны.

Заключение

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

- проведен анализ видов выполняемых работ предприятия ООО «Металлист» и техническое оснащение, по результатам которого был сделан вывод о том, что все оборудование соответствует требованиям ГОСТ, так же выбрано рабочее место оператора обрабатывающего центра для дальнейшего анализа;
- на основе анализа проведенной идентификации опасных и вредных производственных факторов на конкретном рабочем месте оператора обрабатывающего центра установлено, что потенциальную опасность получения травм представляет фрезерная обработка, а именно разрушение режущих кромок инструмента для фрезерной обработки и износ элементов станочных приспособлений;
- проведен анализ общих требований безопасности на выбранном рабочем месте основными из которых являются обязательное наличие допуска у оператора на работу на конкретного металлорежущем оборудовании, прохождение инструктажа и медицинского осмотра, а также ознакомление с требованиями по пожарной безопасности;
- в результате анализа травматизма установлено, что на предприятии постоянно ведется работа по созданию безопасных условий труда для работников, проводится обучение и инструктажи, однако, как показывает анализ, имеются несчастные случаи, вызванные нарушением техники безопасности, а также по техническим причинам. Отсутствие перерывов для отдыха вызывает чрезмерное утомление, напряжение и потерю внимания. Это так же становится причиной производственного травматизма. Необходимо правильно

организовать режим труда и отдыха на предприятии, чтобы свести к минимуму риск несчастных случаев;

- предложены технические решения, направленные на совершенствование режущего инструмента – фреза концевая для повышения безопасности на рабочем месте оператора обрабатывающего центра в ООО «Металлист»;
- для устранения выявленных в предыдущих разделах причин производственных травм и повышения безопасности на рабочем месте оператора обрабатывающего центра, в данном разделе проведен анализ существующих технических решений и выработана рекомендация к внедрению в существующее производство режущий инструмент – фреза концевая, аналогом которого служит техническое решение [16]. Данный режущий инструмент является более износостойким и менее хрупким, что способствует устранению выявленных в предыдущих разделах причин производственных травм и повышения безопасности на рабочем месте оператора обрабатывающего центра;
- проведен анализ существующих типов ограждений, характеристики и требования по установке;
- проведен анализ модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения в организации. Рекомендуется заменить циркуляционные насосы на энергосберегающие, с независимым контролем производительности;
- рассмотрены предназначение систем оповещения о ЧС и структура;
- 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: 28.09.2022).

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: 28.09.2022).

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: 28.09.2022).

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: 28.09.2022).

5 Методические указания по выполнению раздела 9. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 28.09.2022).

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: 28.09.2022).

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: 28.09.2022).

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 28.09.2022).

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 28.09.2022).

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 28.09.2022).

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: 28.09.2022).

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 28.09.2022)

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: 28.09.2022).

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: 28.09.2022).

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: 25.09.2022).,

16 Патент RU2778707C2 – Концевая фреза / А. Койфман (IL) : заявитель и правообладатель ИСКАР ЛТД. (IL) - № 2020127228; заявл. 25.02.2019 ; опубл. 23.08.2022 [Электронный ресурс]: URL: <https://www1.fips.ru/publication-web/publications/document?type=doc&tab=IZPM&id=87144008-C4FC-4E1B-8F0A-52ACD8E9AE5D> (дата обращения: 04.10.2022).

17 Патент RU2778708C2 – Индексируемая режущая вставка треугольной формы / Ю. Мень (IL) : заявитель и правообладатель ИСКАР ЛТД. (IL) - № 2020112717; заявл. 22.10.2018 ; опубл. 22.12.2021 [Электронный ресурс]: URL: <https://www1.fips.ru/publication->

web/publications/document?type=doc&tab=IZPM&id=2DB75590-35F3-452D-8DD5-C003FC02BD51 (дата обращения: 04.10.22).

18 Патент RU2736369C2 – Вращающаяся фрезерная головка для снятия фаски / А. Койфман (IL) : заявитель и правообладатель ИСКАР ЛТД. (IL) - № 2018141343; заявл. 18.06.2017 ; опубл. 11.08.2020 [Электронный ресурс]: URL: <https://www1.fips.ru/publication-web/publications/document?type=doc&tab=IZPM&id=876E9F16-63D8-4ADD-A439-EABA55A2127B> (дата обращения: 04.10.2022).

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

20 Сайт предприятия ООО «Металлист» в интернете [Электронный ресурс]: URL: <https://metallist-ilt.ru/> (дата обращения: 04.10.2022).