

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 Проведение анализа условий труда на рабочем месте в цехе
механической обработки

Обучающийся

А. О. Михайловский

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, И. В. Резникова

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

Консультанты

к.э.н., доцент Фрезе Т.Ю.

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

Тольятти 2024

Аннотация

Работа состоит из 66 страниц, 7 разделов, 3 рисунков, 26 таблиц, 27 используемых источников и 8 приложений.

В первом разделе работы рассмотрены особенности осуществления механической обработки. Приведено описание рассматриваемого технологического процесса – изготовление детали вал-шестерня, его особенностей. Составлена таблица, в которой приведено описание используемого оборудования, оснастки, материалов и инструментов при изготовлении детали вал-шестерня.

Во втором разделе была проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». В разделе был проведен анализ обеспеченности средствами индивидуальной защиты. Далее в разделе был проведен анализ применяемых средств коллективной защиты. Так же в разделе выполнялся расчет вентиляции в производственном помещении.

В третьем разделе «Разработка мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте» на основании результатов анализа, полученных в разделах 1 и 2, а также после проведенного анализа научно-технической литературы, разработаны мероприятия по улучшению условий труда на исследуемом рабочем месте шлифовщика, а именно внедрена система принудительной вентиляции на рабочем месте в виде установки промышленного пылеуловителя.

В четвертом разделе была рассмотрена охрана труда на предприятии рабочих местах ООО «РН-Юганскнефтегаз». В качестве объекта анализа выбраны рабочие места шлифовщика IV разряда, слесаря-ремонтника III разряда и штамповщика III разряда.

Проведенный анализ профессиональных рисков позволяет разработать целенаправленные меры по снижению уровня опасности на рабочих местах.

Реализация предложенных мероприятий способствует повышению безопасности и улучшению условий труда для сотрудников, что является ключевым аспектом в обеспечении эффективной и безопасной производственной деятельности.

В пятом разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведена оценка антропогенного воздействия объекта ООО «РН-Юганскнефтегаз» на окружающую среду. Учитывая значительный объем деятельности предприятия в сфере нефтедобычи, важно подчеркнуть его активную роль в охране окружающей среды.

Однако результаты проверок работы очистных сооружений и контроля стационарных источников выбросов в атмосферный воздух показали некоторые нарушения. Превышение выбросов некоторых загрязняющих веществ, таких как медь оксид, железо триоксид и пыль неорганическая, свидетельствует о необходимости улучшения систем очистки и снижения воздействия на окружающую среду.

В 6 разделе были рассмотрены наиболее вероятные аварии и чрезвычайные ситуации.

В 7 разделе были проанализированы показатели эффективности внедрения предложенных мероприятий по улучшению условий труда. Эти данные оказывают положительное экономическое влияние на предприятие, обеспечивая быструю окупаемость и высокий коэффициент эффективности финансовых затрат.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	6
Перечень обозначений и сокращений.....	7
1 Описание технологического процесса.....	8
2 Анализ условий труда на рабочем месте	15
3 Мероприятия по улучшению условий труда.....	24
4 Охрана труда.....	28
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	33
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	40
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	43
Заключение	49
Список используемой литературы и используемых источников.....	51
Приложение А	55
Приложение Б.....	58
Приложение В.....	59
Приложение Г	60
Приложение Д.....	61
Приложение Е.....	62
Приложение Ж.....	63
Приложение З	64
Приложение И	65
Приложение К.....	66

Введение

Тема выпускной квалификационной работы – «Проведение анализа условий труда на рабочем месте в цехе механической обработки».

Анализ условий труда в цехе механической обработки необходим для выявления и устранения потенциальных опасностей и вредных факторов, которые могут негативно сказываться на здоровье и благополучии работников.

Поэтому цель работы – разработка мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте в цехе механической обработки.

Задачи работы:

- произвести анализ технологического процесса механической обработки выбранной детали;
- провести анализ условий труда на рабочем месте шлифовщика, произвести идентификацию опасных и вредных производственных факторов;
- разработать мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте шлифовщика;
- описать охрану труда в организации и заполнить соответствующие таблицы;
- описать охрану окружающей среды и экологическую безопасность организации и заполнить соответствующие таблицы;
- рассмотреть защиту в чрезвычайных и аварийных ситуациях в организации;
- произвести оценку эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

В настоящей работе используются следующие термины и определения:

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия [25].

Рабочее место – место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя [24].

Токарная обработка – это механическая обработка резанием или поверхностным пластическим деформированием (выглаживание, обкатывание) наружных и внутренних поверхностей вращения, в том числе цилиндрических и конических, торцевание, отрезание, снятие фасок, обработка галтелей, прорезание канавок, нарезание внутренних и наружных резьб на токарных станках [16].

Шлифовальная обработка — это процесс обработки при помощи абразивного инструмента. Шлифование применяется для обработки различных внутренних и наружных цилиндрических, фасонных и плоских поверхностей [16].

Перечень обозначений и сокращений

В настоящей работе используются следующие обозначения и сокращения:

ВР – вентиляторы радиальные;

ГО – гражданская оборона;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ПАО – публичное акционерное общество;

ПВР – пункт временного размещения;

РСЧС – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

ТК РФ – Трудовой Кодекс Российской Федерации;

ТП – технологический процесс;

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Описание технологического процесса

Рассматриваемое предприятие – ООО «РН-Юганскнефтегаз». Предприятие находится по адресу 628301, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нефтеюганск, ул. Ленина, 26 [15].

В составе предприятия имеется цех механической обработки, в котором располагается ремонтно-механический участок. На данном участке происходит ремонт деталей оборудования, изготовление деталей для оборудования [15].

Ремонтно-механический участок осуществляет централизованный ремонт оборудования всего предприятия, его техническое обслуживание, а также изготавливает запасные части и сменные детали. Структура цеха имеет комплексный характер:

- участок ремонта динамического оборудования, который осуществляет ремонт насосно-компрессорного оборудования, ремонт ГПМ, ремонт электроприводов, оперативный (круглосуточный) ремонт оборудования установок;
- участок по ремонту технологического оборудования – ремонт технологического оборудования, а также ремонт запорной и предохранительной арматуры, изготовление прокладок;
- механическая мастерская, изготавливающая и обрабатывающая детали и узлы, выполняющая входной контроль подшипников, термообработку деталей и закалку с контролем твердости;
- конструкторское бюро;
- группа планирования, подготовки и учета производства.

Особенности осуществления механической обработки включают в себя ряд аспектов, связанных с процессом обработки материалов с использованием специализированного оборудования, инструментов и приспособлений.

Необходимо правильно выбирать оборудование в зависимости от типа материала и требуемого вида обработки, включая токарные станки, фрезерные станки, шлифовальные машины и другие.

Прежде чем приступить к обработке, поверхность материала должна быть правильно подготовлена. Это включает очистку от загрязнений, снятие заусенцев или шероховатостей.

Так же требуется определение оптимальных параметров обработки, таких как скорость резания, подача, глубина резания и другие, для достижения требуемого качества и точности.

Механическая обработка может быть опасной, поэтому важно соблюдать все необходимые меры предосторожности, такие как использование средств индивидуальной и коллективной защиты, обучение персонала и правильное обслуживание оборудования.

После завершения процесса обработки необходимо провести контроль качества обработанной поверхности с помощью измерительных инструментов и при необходимости скорректировать параметры обработки.

Рассмотрим технологический процесс механической обработки детали вал-шестерня.

Деталь вал, изготовленный из 45 стали, имеет достаточную прочность, благодаря чему нет необходимости в термической обработке, что имеет большое значение в отношении коробления, возможных при нагревании и охлаждении детали. Положительным следует считать наличие открытой шпоночной канавки, которая в свою очередь более простая в изготовлении по сравнению с закрытыми. Вал достаточно технологичен, имеет хорошие базовые поверхности для операций и довольно прост по конструкции [16].

На рисунке 1 представлен чертеж детали вал-шестерня.

Равномерный перепад диаметров данного ступенчатого вала позволяет осуществить обработку за одинаковое число проходов с помощью проходного резца.

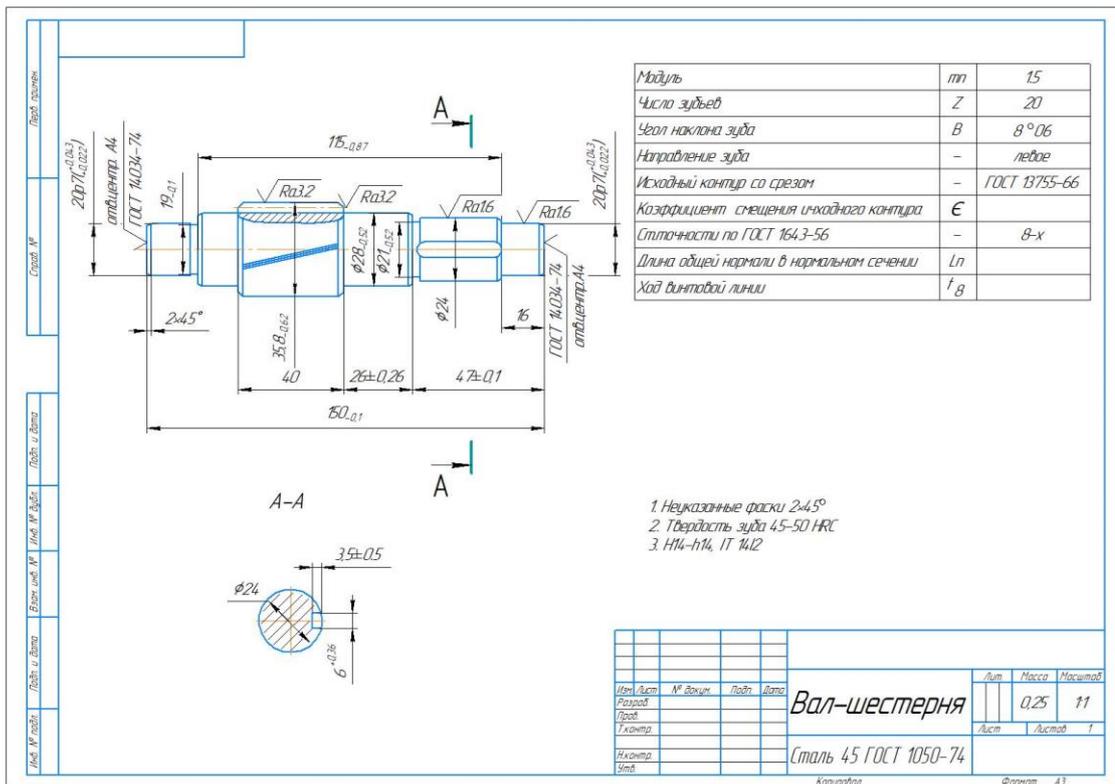


Рисунок 1 – Деталь вал-шестерня

Рассмотрим конструктивные особенности изготовления детали вал-шестерня.

Есть возможность предусмотреть обработку за один проход, так как нет труднодоступных поверхностей для обработки. Есть возможность четко разграничить обрабатываемые и необрабатываемые поверхности вала.

Улучшение технологичности конструкции вала позволяет снизить себестоимость его изготовления без ущерба для служебного назначения.

Для контроля размеров вала требуются стандартные измерительные инструменты – штангенциркуль ШЦ – I -125-0,1 ГОСТ 166-89, микрометр МК 25 ГОСТ 6507-90.

Маршрутный технологический процесс изготовления детали вал-шестерня представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Маршрутный технологический процесс изготовления детали вал-шестерня

Номер операции	Наименование операции	Режущий инструмент	Измерительный инструмент	Приспособления
005	Заготовительная	Пресс-штамп	-	-
010	Токарная черновая (два торца) -подрезка торца, -центрование	ТВС 1К62; Резец проходной отогнутый Т15К625·16 ГОСТ 18877-73 Сверло центровочное Ø6,3 P18 ГОСТ 14952-75.	Штангенциркуль ШЦ -I-125-0,1 ГОСТ 166-89	Патрон токарный 3-х кулачковый самоцентрирующийся, ГОСТ 3889-80; Резцедержатель; Конус Морзе №4; Центр вращающийся А-Н-1
015	Токарная черновая правой стороны	ТВС 1К62; Резец проходной отогнутый Т15К625·16 ГОСТ 18877-73 Резец отрезной прямой ВК8 ГОСТ 18884-73	Штангенциркуль ШЦ – I -125-0,1 ГОСТ 166-89	Патрон токарный 3-х кулачковый самоцентрирующийся, ГОСТ 3889-80; Резцедержатель;
020	Токарная чистовая правой стороны	ТВС 1К62; Резец проходной отогнутый Т15К625·16 ГОСТ 18877-73 Резец отрезной прямой ВК8 ГОСТ 18884-73	Штангенциркуль ШЦ – I -125-0,1 ГОСТ 166-89; Микрометр МК 25 ГОСТ 6507-90	Патрон токарный 3-х кулачковый самоцентрирующийся, ГОСТ 3889-80; Резцедержатель;
025	Токарная правой стороны, подрезка торцов	ТВС 1К62; Резец проходной отогнутый Т15К625·16 ГОСТ 18877-73	Штангенциркуль ШЦ – I -125-0,1 ГОСТ 166-89;	Патрон токарный 3-х кулачковый самоцентрирующийся, ГОСТ 3889-80; Резцедержатель;
030	Токарная правой стороны, снятие фасок	ТВС 1К62; Резец проходной отогнутый Т15К625·16 ГОСТ 18877-73	Штангенциркуль ШЦ – I -125-0,1 ГОСТ 166-89;	Патрон токарный 3-х кулачковый самоцентрирующийся, ГОСТ 3889-80; Резцедержатель;

Продолжение таблицы 1

Номер операции	Наименование операции	Режущий инструмент	Измерительный инструмент	Приспособления
035	Токарная черновая левой стороны	ТВС 1К62; Резец проходной отогнутый Т15К625·16 ГОСТ 18877-73 Резец отрезной прямой ВК8 ГОСТ 18884-73	Штангенциркуль ШЦ – I -125-0,1 ГОСТ 166-89	Патрон токарный 3-х кулачковый самоцентрирующийся, ГОСТ 3889-80; Резцедержатель;
040	Токарная чистовая левой стороны	ТВС 1К62; Резец проходной отогнутый Т15К625·16 ГОСТ 18877-73 Резец отрезной прямой ВК8 ГОСТ 18884-73	Штангенциркуль ШЦ – I -125-0,1 ГОСТ 166-89; Микрометр МК 25 ГОСТ 6507-90	Патрон токарный 3-х кулачковый самоцентрирующийся, ГОСТ 3889-80; Резцедержатель;
045	Токарная левой стороны, подрезка торцов	ТВС 1К62; Резец проходной отогнутый Т15К6 20 · 16 ГОСТ 18877-73	Штангенциркуль ШЦ – I -125-0,1 ГОСТ 166-89;	Патрон токарный 3-х кулачковый самоцентрирующийся, ГОСТ 3889-80; Резцедержатель;
050	Фрезерная (шпоночный паз)	Вертикально-фрезерный станок 6Р11; Фреза шпоночная 2234-0345 Ø6 ГОСТ 9140-78	Штангенциркуль ШЦ – I -125-0,1 ГОСТ 166-89	Тиски станочные М18-320 ГОСТ 4045-57; Патрон токарный 3-х кулачковый самоцентрирующийся, ГОСТ 3889-80;
055	Фрезерная (зубофрезерная)	Зубофрезерный станок 53А50 Фреза червячная М8 В20° 140×125×40 ГОСТ 6637-80	Штангензубомер ШЗ-18 ГОСТ 1643-81	-
060	Шлифовальная Черновая и чистовая (правой и левой стороны)	КШС 3Б153; Круг шлифовальный ПП 400х25х203мм, 24А25СМ16К ГОСТ 2424-83	Микрометр МК 25 ГОСТ 6507-90	Центр ГОСТ 13214-79 хомутик ГОСТ 3889-80

Продолжение таблицы 1

Номер операции	Наименование операции	Режущий инструмент	Измерительный инструмент	Приспособления
065	Контрольная	Микрометр МК 25 ГОСТ 6507-90	-	-

Для изготовления детали вал-шестерня используется следующее оборудование, оснастка и инструменты.

Пресс-штамп используется для формовки и вырубki заготовок из металлических листов.

Токарный станок применяется для точной обработки вала и шестерни, обеспечивая необходимую геометрическую точность и размеры детали.

Фрезерный станок широко используется при изготовлении вала-шестерни для выполнения операций фрезерования, включая создание шпоночного паза и зубофрезерную операцию.

Рассмотрим режущий инструмент. Резец проходной отогнутый используется для удаления материала в процессе обработки вала и шестерни. Резец отрезной прямой применяется для отделки и формирования гладких поверхностей.

Рассмотрим измерительные инструменты. Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 (ГОСТ 166-89) используется для измерения диаметра и длины детали с высокой точностью. Микрометр МК 25 (ГОСТ 6507-90) применяется для измерения толщины и диаметра с большей точностью, для измерения поверхностей, требующей особой точности поверхности.

Рассмотрим приспособления. Патрон токарный 3-х кулачковый самоцентрирующийся: используется для закрепления заготовки на токарном станке. Резцедержатель: служит для удержания режущего инструмента.

Конус Морзе №4 применяется для установки и центрирования инструментов на токарном станке. Центр вращающийся А-Н-1 используется для поддержки и центрирования заготовки при обработке на токарном станке.

Этот комплекс оборудования, оснастки и инструментов обеспечивает высокую точность и качество изготовления детали вал-шестерня.

Так, в данном разделе рассмотрен технологический процесс изготовления детали вал-шестерня.

При изготовлении данной детали используется механическая обработка заготовки – прутка – на токарном станке, с помощью сменных приспособлений – кулачков и резцов.

Технология изготовления валов-шестерен имеет много этапов и требует специального оборудования. В разделе подробно рассмотрен технологический процесс изготовления детали. Так же рассмотрено оборудования, оснастки и инструменты. При изготовлении детали дополнительно используются приспособления.

В ходе выполнения операций по механической обработке детали так же используется измерительный инструмент.

2 Анализ условий труда на рабочем месте

Изготовление детали вал-шестерня выполняет токарь IV разряда. Это рабочая профессия.

В данном разделе выполним идентификацию опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте шлифовщика.

Результаты занесем в таблицу 2 (Приложение А).

Как видно из таблицы 2 на шлифовщика воздействуют различные опасные и вредные производственные факторы [7].

Один из опасных и вредных производственных факторов – загрязнение воздуха рабочей зоны металлической пылью. Так шлифовальный станок не оснащен циклоном-пыле-стружкоуловителем, вся металлическая пыль от обрабатываемых деталей оказывается в воздухе рабочей зоны.

Проанализируем обеспеченность средствами индивидуальной защиты рабочего на шлифовальном станке – шлифовщика IV разряда механического участка, для этого составим таблицу 3.

Нормирование СИЗ регулируется приказом от 29.11.2021 №767н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств» [14].

Из защитных дермасредств рекомендуются использовать различные мази, пасты, кремы. Для защиты кожи рук от нерастворимых в воде загрязнений эффективна паста «Айро» (ТУ 6-15-635-77). Для защиты от воздействия водных растворов солей, кислот и щелочей предназначена паста ИЭР-2 (ФС 42-95-72) и силиконовый крем для рук, крем «Защитный» (ТУ 47-7-11к/73) [3].

Таблица 3 – Анализ обеспечения шлифовщика механического участка индивидуальными средствами защиты

Работник	ГОСТ на специальную одежду, обувь и средство защиты	Наименование специальной одежды, обуви и средства защиты	Количество, в год	Отметка о выдаче
Шлифовщик	ГОСТ 12.4.280–2014	«Костюм для защиты от механических воздействий (истирания)» [20].	1 шт.	Выдан
	ГОСТ 12.4.252–2013	«Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания, порезов)» [22].	12 пар	Выданы
	ГОСТ Р 12.4.187–97	«Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)» [21].	1 пары	Выданы
	ГОСТ 12.4.280-2014	Головной убор для защиты от общих производственных загрязнений	1 шт.	Выдан
	ГОСТ 12.4.253-2013	Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания	1 шт.	Выданы
	ГОСТ 12.4.041-2001	Противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью – фильтрующие полумаски [23].	1 шт. до износа	Выдано

Специальную одежду рекомендуется менять не реже 1 раза в декаду.

К средствам коллективной защиты относятся: заземляющие устройства, централизаторы (индукционные, высоковольтные), экранирующие устройства (козырьки и перегородки) используемые на предприятии ООО «РН-Юганскнефтегаз».

В механических цехах производится холодная обработка сплавов различных металлов и неметаллов на токарных, фрезерных, сверлильных,

шлифовальных и других станках без охлаждения и с охлаждением. Технологический процесс без охлаждения сопровождается выделением тепла, пыли и стружки. При работе станков с применением минеральных масел и эмульсий для охлаждения резцов выделяются еще и аэрозоли этих жидкостей. В процессе работы на заточных и шлифовальных станках образуется абразивная и металлическая пыль [7].

Расчет системы вентиляции начинается с определения производительности по воздуху (воздухообмена), измеряемой в кубометрах в час. Выполним расчет объемов воздуха для общеобменной вентиляции по избыткам явной теплоты:

$$L_{общ} = L_{м.о} + \frac{3,6Q + 3L_{м.о} \cdot (t_{pz} - t_{np})}{(t_y - t_{np}) \cdot c}, \quad (1)$$

«где $L_{м.о}$ – расход воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения с местных отсосов, и на технологические нужды, $m^3/ч$;

Q – избыточный явный тепловой поток в помещение, Вт;

c – теплоемкость воздуха, равная $1,2 \text{ кДж}/(m^3 \text{ } ^\circ\text{C})$;

t_{pz} – температуры воздуха, удаляемого с местных отсосов, в обслуживаемой или рабочей зоне помещения и на технологические нужды, $^\circ\text{C}$;

t_y – температура воздуха, подаваемого в помещение, $^\circ\text{C}$ » [7].

В теплый период по формуле (1):

$$L_{общ} = 2160 + \frac{3,6 \cdot 95674,6 - 3 \cdot 2160 \cdot (26 - 23)}{(25,8 - 23) \cdot 1,2} = 108288,3 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

В холодный период по формуле (1):

$$L_{общ} = 2160 + \frac{3,6 \cdot 97916 - 3 \cdot 2160 \cdot (26 - 16)}{(18 - 16) \cdot 1,2} = 97728 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определяем площадь аэрационных проемов по формуле (2):

$$F_{mp} = \frac{G_{np}}{3600 \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta P_{np} \cdot \rho_n}{\xi_{np}}}}, \quad (2)$$

«где G_{np} -количество приточного воздуха, кг/ч;

ΔP_{np} -потери давления на проход воздуха через приточные проемы,

Па, $\Delta P_{np} = (0,1...0,4) \cdot P$, здесь $P = 9,81 \cdot h \cdot (\rho_n - \rho_{yx})$ –

естественное (гравитационное) давление, Па;

h - расстояние между центром приточных и вытяжных проемов в фонаре, (верхние створки окон);

$\rho_{n,yx}$ - плотность наружного (приточного) и удаляемого воздуха, кг/м³;

ξ_{np} - коэффициент местного сопротивления приточных проемов, для

двойных обе створки на верхнем подвесе (одна – наружу, другая – внутрь);

$\alpha = 90^\circ$; $\xi_{np} = 2,4$; $b:l(1:2) = 0,65$ » [7].

В таблице 4 представим воздушный баланс помещений.

$$p_n = \frac{353}{23+273} = 1,19,$$

$$p_{yx} = \frac{353}{26+273} = 1,176,$$

$$P = 9,81 \cdot 4,5 \cdot (1,19 - 1,176) = 0,62 \text{ Па},$$

$$\Delta P_{np} = 0,4 \cdot P = 0,4 \cdot 0,62 = 0,248 \text{ Па},$$

$$F_{mp} = \frac{230}{3600 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 0,248 \cdot 1,19}{2,4}}} = 0,129 \text{ м}^2,$$

$$F_p = axb = 12 \cdot 1,1 = 13,2 \text{ мм}^2 = 0,132 \text{ м}^2.$$

Площадь одного расчетного проема:

$$F_{mp} < F_p.$$

Таблица 4 – Воздушный баланс помещений

Объем помещения,	Избытки/недостатки теплоты, Вт	Вытяжная вентиляция. (м3/ч)/(кг/ч)					t _{ух} , °С	Кратность воздухообмена	Приточная вентиляция, (м3/ч)/(кг/ч)					t _{пр} , °С	Кратность воздухообмена
		Местная		Общеобменная		Всего			Местная		Общеобменная		Всего		
		Естественная	Механическая	Естественная	Механическая				Естественная	Механическая	Естественная	Механическая			
3	4	5	6	7	8	10	11	1 2	13	14	15	16	17	18	
5832	95675	-	2160	230	105898	108288	26	19	-	-	230	108058	108288	23	19
		-	2365	-	115928	118293			-	-	-	114414	114414		
	97916	-	2160	230	95338	97728	19	17	-	-	230	97498	97728	16	17
		-	2309	-	101923	104233			-	-	-	103213	103212		

Для организации общеобменной вентиляции в расчетных помещениях используются радиальные вентиляторы типа ВР. Вентиляторы подбираются, исходя из расчетных расходов воздуха.

Для механического цеха используются два вентилятора с расчетным расходом:

$$L=1,1 \cdot 55224=60746,4 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Два вентилятора ВР-86-77-5ВК1 со следующими характеристиками:

- частота вращения $n=935$ мин-1;
- мощность $N=1,5$ кВт;
- двигатель 4А90L6;
- масса 116 кг.

Таким образом, рассчитанная общеобменная вентиляция обеспечивает создание одинаковых условий и параметров воздушной среды во всем помещении. Однако в воздухе рабочей зоны шлифовальных станков остается металлическая пыль.

По существующим санитарным требованиям определяются нормы предельно допустимой концентрации (ПДК) металлической пыли в воздушном пространстве рабочей зоны. На предприятии в рабочих местах шлифовальщиков были проведены замеры согласно ГОСТ Р 70230-2022 «Качество воздуха. Методика определения массовой концентрации взвешенных частиц РМ2.5, РМ10 в воздухе рабочей зоны на основе анализа фракционного состава пыли» [4].

Наибольшую опасность представляют частицы пыли с размерами менее 10 мкм (РМ10), которые легко проникают в дыхательные пути, и менее 2.5 мкм (РМ2.5), проникающие глубоко в легкие [4].

В таблице 5 представлены результаты сравнения полученных показателей с нормативными ПДК.

Таблица 5 – Сравнение предельно допустимые концентрации пыли и аэрозолей в воздухе с полученными в результате замеров

Показатель	Норматив ПДК		Результаты замеров РМ шлифовщика	
	максимальная разовая, мг/м ³	среднесуточная, мг/м ³	максимальная разовая, мг/м ³	среднесуточная, мг/м ³
Взвешенные частицы РМ2.5	0,16	0,035	0,2	0,055
Взвешенные частицы РМ10	0,3	0,06	0,5	0,09
Взвешенные частицы (общая пыль)	0,5	0,15	0,6	0,3
Сажа (углерод)	0,15	0,05	0,05	0,001

Как видно из таблицы, наблюдается превышение ПДК по взвешенным частицам РМ2,5, РМ10 и по общей пыли. Из анализа таблицы 5 видно, что уровни взвешенных частиц РМ2.5, РМ10 и общей пыли на рабочем месте шлифовщика превышают нормативные ПДК, что может представлять опасность для здоровья работников.

Взвешенные частицы РМ2.5:

- максимальная разовая концентрация: нормативное значение составляет 0,16 мг/м³, тогда как измеренное значение равно 0,2 мг/м³. Это указывает на превышение на 25 %;
- среднесуточная концентрация: нормативное значение составляет 0,035 мг/м³, измеренное значение – 0,055 мг/м³. Превышение составляет 57 %.

Взвешенные частицы РМ10:

- максимальная разовая концентрация: нормативное значение составляет 0,3 мг/м³, измеренное значение – 0,5 мг/м³. Превышение составляет 67%.

- среднесуточная концентрация: нормативное значение составляет 0,06 мг/м³, измеренное значение – 0,09 мг/м³. Превышение составляет 50%.

Сажа (углерод) по всем измеренным параметрам находится в пределах допустимых значений, что говорит об отсутствии превышения нормативов по этому показателю.

Данные таблиц подчеркивают необходимость внедрения дополнительных мер по снижению уровня пыли, таких как улучшение местной вентиляции.

Произведем расчет местного устройства отсоса. Цель установки местных устройств отсоса – удаление стружки из рабочей зоны для токарных станков и удаление металлической пыли из воздуха рабочей зоны для шлифовальных станков.

Расчет производим по [6] для бокового отсоса прямоугольной формы.

Для токарного станка воспользуемся формулой:

$$B=0,75(x_0+b/2)=0,75\cdot(250+175/2)=253 \text{ мм}, \quad (3)$$
$$A=350 \text{ мм}.$$

Принимаем равным стандартным значениям $A \times B = (350 \times 250)$ мм².

Для шлифовального станка длина отсоса A принимается равной диаметру $d = 355$ мм, а высота отсоса B зависит от ширины источника $b = 100$ мм и расстояния от геометрического центра источника до стены $x_0 = 200$ мм и определяется формулой (3):

$$B=0,75(x_0+b/2)=0,75\cdot(200+100/2)=187 \text{ мм},$$
$$A=355 \text{ мм}.$$

Принимаем равным стандартным значениям $A \times B = 350 \times 200$ мм².

Система В2 служит для удаления стружки от токарных станков и металлической пыли шлифовальных станков.

Таким образом, в разделе проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

В разделе был проведен анализ обеспеченности средствами индивидуальной защиты. Далее в разделе был проведен анализ применяемых средств коллективной защиты. Согласно таблице все индивидуальные СИЗ выданы работнику.

В разделе так же рассчитана общеобменная вентиляция и выявлена необходимость в применении местной вентиляции для шлифовального станка: превышение ПДК пыли в воздухе рабочей зоны.

3 Мероприятия по улучшению условий труда

Разработаем мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте. На основании результатов анализа, полученных в разделах 1 и 2 выявили ряд опасных и вредных производственных факторов.

Такие факторы как действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего или неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним устраняются средствами защиты оборудования и выставлением ограничителей, запрещающих знаков и исключения нахождения работающих в зоне падения предметов.

Однако, такой фактор как загрязнение металлической пылью воздуха рабочей зоны остается не нейтрализованным, так как имеющаяся вентиляция не может полностью обеспечить отсутствие металлической пыли в воздухе рабочей зоны.

Вдыхание металлической пыли может привести к различным заболеваниям дыхательных путей, таким как бронхит, астма, пневмокониозы и даже рак легких. Пыль также может нанести вред глазам и коже. Кроме того, металлическая пыль может быть пожароопасной, особенно в сочетании с источниками зажигания, такими как искры от инструментов или статическое электричество.

Накопление металлической пыли на обрабатываемых деталях или в машинах может привести к дефектам в изделиях и снижению качества производимой продукции. Выбросы металлической пыли в окружающую среду могут иметь негативное воздействие на экосистему, включая почву, водные ресурсы и животный мир.

Наиболее эффективным средством от удаления локальных вредных веществ и пыли из рабочей зоны считают устройство местной вытяжной вентиляции. К местной вытяжной вентиляции относят:

- бортовые и активные отсосы;
- вытяжные шкафы, зонты, вентиляционные камеры, отсасывающие камеры, кожухи;
- воздухоприемники для заточных и полировальных станков, панели для сварки.

Количество воздуха L , м³/ч, удаляемого от заточных, токарных и шлифовальных станков с абразивными кругами, зависит от диаметра круга и определяется по формулам:

- при $d_{кр} < 250$ мм, $L = 2 \cdot d_{кр}$;
- при $d_{кр} = 250 \div 600$ мм, $L = 1,8 d_{кр}$;
- при $d_{кр} > 600$ мм, $L = 1,6 d_{кр}$.

В механическом цехе ООО «РН-Юганскнефтегаз» работают четыре шлифовальных станка с диаметром круга $d_{кр} = 300$ мм.

Тогда количество воздуха L , м³/ч, удаляемого от токарных, заточных и шлифовальных станков с абразивными кругами:

$$L_{зат} = 1,8 \cdot 300 \cdot 4 = 2160 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Таким образом, необходимо подобрать средство местной вытяжной вентиляции с расходом воздуха не менее 2,2 м³/ч.

Рассмотрим устройства для пылеулавливания для использования в промышленных предприятиях.

Корпус устройства с внутренней стороны снабжен рифлями. Рифли имеют ширину и высоту больше наибольшего размера улавливаемых частиц пыли, расположены параллельно друг другу и наклонены к горизонтали под углом, большим, чем подводный патрубок. Изобретение позволяет снизить

удельные энергозатраты на очистку газа от пыли; повысить эффективность очистки газа от пыли; упростить конструкцию устройства [18].

На рынке представлено несколько производителей данных устройств. Подберем по необходимым характеристикам. На рисунке 2 представлен пылеулавливающий агрегат серии УВП-А, предназначенный для удаления и очистки воздуха от абразивной пыли.



Рисунок 2 – Пылеулавливающий агрегат серии УВП-А

На рисунке 3 показан принцип действия пылеулавливателя.

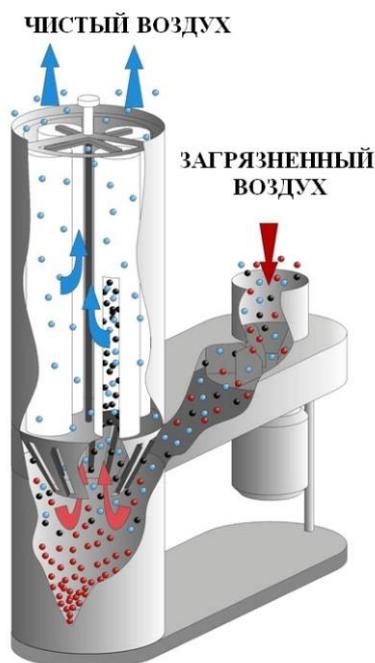


Рисунок 3 – Конструкция и принцип действия установок

Разработанные мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте основываются на результатах анализа, проведенного в разделах 1 и 2, где были выявлены опасные и вредные производственные факторы. Физические опасности преобладают во всех этапах работ, включая риск падения объектов, удары движущимися частями тела, а также влияние движущихся объектов на работающих.

Основной акцент сделан на устранение локальных вредных веществ и пыли из рабочей зоны, что является критически важным для обеспечения безопасных и здоровых условий труда.

Применение предложенных мероприятий, таких как установка местной вытяжной вентиляции и использование пылеулавливающих агрегатов серии УВП-А, существенно улучшит условия труда, обеспечит эффективное удаление вредных веществ и пыли из рабочей зоны, и, соответственно, повысит уровень безопасности и здоровья работников. Данные меры являются необходимыми для создания безопасной производственной среды и снижения риска возникновения профессиональных заболеваний.

4 Охрана труда

На основании Приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест ООО «РН-Юганскнефтегаз» [12].

В качестве рабочих мест выбраны рабочие места шлифовщика IV разряда, слесаря-ремонтника III разряда и штамповщика III разряда. Реестр рисков для профессии шлифовщика IV разряда представлен таблице 6 (Приложение Б).

Реестр рисков для рабочего места слесаря-ремонтника III разряда представлен таблице 7 (Приложение В).

Реестр рисков для рабочего места штамповщика III разряда представлен таблице 8 (Приложение Г).

Таблица 9 – Оценка вероятности

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
Весьма маловероятно	Практически исключено Зависит от следования инструкции Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1
Маловероятно	Сложно представить, однако может произойти Зависит от следования инструкции Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	2
Возможно	Иногда может произойти Зависит от обучения (квалификации) Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая	3

Продолжение таблицы 9

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
Вероятно	Зависит от случая, высокая степень возможности реализации Часто слышим о подобных фактах Периодически наблюдаемое событие	4
Весьма вероятно	Обязательно произойдет Практически несомненно Регулярно наблюдаемое событие	5

Таблица 10 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий	Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
Катастрофическая	Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек) Несчастный случай на производстве со смертельным исходом Авария Пожар	5
Крупная	Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней) Профессиональное заболевание Инцидент	4
Значительная	Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней Инцидент.	3
Незначительная	Незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь Инцидент Быстро потушенное загорание	2
Приемлемая	Без травмы или заболевания Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

После определения риска на рабочих местах необходимо проанализировать его значимость для дальнейших действий и разработки мер по снижению риска. Значимость оценки риска обычно определяется в соответствии с определенными шкалами, которые позволяют классифицировать риск на низкий, средний и высокий уровни.

Считаем по формуле (4) количественную оценку риска.

$$R=A \cdot U, \quad (4)$$

«где A – степень вероятности возникновения риска;

U – тяжесть последствий риска» [2].

Далее определяем значимость оценки риска.

«Оценка риска, R :

- 1...8 (низкий);
- 9...17 (средний);
- 18...25 (высокий)» [2].

После проведения оценки риска заполняется соответствующая анкета, в которой фиксируются различные параметры риска, которые были выявлены в результате идентификации.

Составим таблицу 11 (Приложение Д), где представлены анкеты для различных рабочих мест, таких как токарь IV разряда, слесарь-ремонтник III разряда и штамповщик III разряда, с заполненными параметрами риска. Анализ этих данных позволяет определить степень значимости риска на каждом рабочем месте и разработать эффективные меры по снижению риска для обеспечения безопасных условий труда.

Разработаем мероприятия для снижения уровня профессионального риска на рабочих местах и представим их в таблице 12.

Таблица 12 – Мероприятия для снижения уровня профессионального риска

Опасность	ID	Меры управления/контроля профессиональных рисков
Механическая опасность	3.1	Использование противоскользящих напольных покрытий. Использование противоскользящих покрытий для малых слоев грязи.
Механическая опасность	3.2	Заполнение материалом углублений, отверстий, в которые можно попасть при падении (например, с помощью разделительных защитных устройств)
Механическая опасность	3.3	Использование в качестве СИЗ защитных касок.
Механическая опасность	3.4	Использование оградительных устройств, защитных кожухов.
Механическая опасность	3.5	Использование блокировочных устройств
Вибрационная опасность	21.1	Использование средств вибропоглощения за счет применения пружинных и резиновых амортизаторов, прокладок
Опасности рабочей среды	12.1	Оборудование технологических линий электрическими блокировками, обеспечивающими, в первую очередь, пуск аспирационных систем и газопылеулавливающих установок, а затем технологического оборудования
Электрическая опасность	27.1	Изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности

Продолжение таблицы 12

Опасность	ID	Меры управления/контроля профессиональных рисков
Электрическая опасность	27.3	Применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности

Таким образом, проведенный анализ профессиональных рисков позволяет разработать целенаправленные меры по снижению уровня опасности на рабочих местах. Мероприятия для снижения уровня профессионального риска включают в себя организационные, управленческие и технические мероприятия.

Реализация предложенных мероприятий способствует повышению безопасности и улучшению условий труда для сотрудников, что является ключевым аспектом в обеспечении эффективной и безопасной производственной деятельности. Эти меры позволят значительно снизить риски травматизма и профессиональных заболеваний, а также обеспечить безопасные условия труда на предприятии.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

ООО «РН-Юганскнефтегаз» как предприятие газонефтедобычи, транспортировки и переработки, как и любое подобное предприятие, оказывает негативное влияние на экологическую обстановку региона воздействия.

Предприятие старается минимизировать данное влияние, совершенствуя производственные циклы, используя ресурсосберегающие технологии и придерживаясь экологической политики.

«В 2022 году предприятие выпустило в водоемы Ханты-Мансийского автономного округа – Югры более 41 млн молодых ценных пород промысловых рыб, в том числе 3,9 млн мальков краснокнижного сибирского осетра» [15].

Антропогенная нагрузка на окружающую среду от ООО «РН-Юганскнефтегаз» представлена в таблице 13 (Приложение Е).

Сведения о применяемых на объекте технологиях см. таблицу 14.

Таблица 14 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
ООО «РН-Юганскнефтегаз»	Ремонтно-механический участок цеха механической обработки	Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов)	Соответствует

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Медь оксид (меди оксид)
Диоксид железа (железа оксид)
Пыль неорганическая >70% SiO ₂

Результаты проведения проверок работы очистных сооружений представлены в таблице 16.

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 17.

Выписка с результатами производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблицах 18, 19, 20.

Таблица 16 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
Очистные сооружения	2010	Механическая, биологическая, отстойники	7000	7000	7000	Песок, нефтепродукты	01.02.2024	0,4	0,5	0,3	89	89

Таблица 17 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	Ремонтно-механический участок цеха механической обработки	1	Шлифовальный станок	Медь оксид (меди оксид)	0,002	0,003	1,5	01.02.2024	–	–
				Дижелезотриоксид (железа оксид)	0,04	0,05	1,25	01.02.2024	–	–
				Пыль неорганическая >70% SiO ₂	0,15	0,17	1,13	01.02.2024	–	–
Итого	–	–	–	–	–	–	Наличие превышения	–	–	

Таблица 18 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее – ФККО [5]	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			хранение	накопление				
Стружка стальная незагрязненная	3 61 212 02 22 5	V	–	–	0,5	–	–	–
Стружка алюминиевая незагрязненная	3 61 212 07 22 5	V	–	–	0,2	–	–	–
Шлам шлифовальный при использовании водосмешиваемых смазочно-охлаждающих жидкостей	3 61 222 04 39 4	IV	–	–	0,3	–	–	–
Опилки стальные незагрязненные	3 61 213 02 43 5	V	–	–	0,1	–	–	–

Таблица 19 – Сведения о переданных отходах другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
–	0,8	0,3	–	–	–

Таблица 20 – Сведения о размещенных отходах на эксплуатируемых объектах

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
всего	хранение на собственных объектах размещения отходов, далее – ОРО	захоронение на собственных ОРО	хранение на сторонних ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление
–	–	–	–	–	–	–

Компания применяет передовые технологии и инновации при проведении рекультивации в сложных климатических условиях [17].

Так как по результатам таблицы 17 наблюдается превышение таких выбросов как медь оксид (меди оксид), дижелезо триоксид (железа оксид) и пыль неорганическая >70% SiO₂. Эти выбросы включает в себя металлическая пыль от шлифуемых изделий. Необходима установка местных пылеуловителей для нейтрализации выбросов.

ООО «РН-Юганскнефтегаз» продемонстрировало свое стремление к экологически ответственной деятельности.

Однако результаты проверок работы очистных сооружений и контроля стационарных источников выбросов в атмосферный воздух показали некоторые нарушения. Превышение выбросов некоторых загрязняющих веществ, таких как медь оксид, железо триоксид и пыль неорганическая, свидетельствует о необходимости улучшения систем очистки и снижения воздействия на окружающую среду.

Для сокращения выбросов и улучшения экологической ситуации рекомендуется установка местных пылеуловителей, способных эффективно нейтрализовать выбросы металлической пыли от шлифуемых изделий.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Чрезвычайные и аварийные ситуации в подразделении цеха механической обработки РН-Юганскнефтегаз могут иметь серьезные последствия как для безопасности персонала, так и для производственных процессов.

Ремонтно-механический участок цеха механической обработки подвержен различным аварийным и чрезвычайным ситуациям, которые могут возникнуть в ходе производственного процесса.

Основные виды таких ситуаций включают:

- пожар, причинами которого могут быть неисправность электрооборудования, нарушение правил эксплуатации оборудования, использование открытого огня;
- обрушение конструкций здания;
- отказ оборудования, влекущий за собой разрушение оборудования.

Отказ или неисправность оборудования для механической обработки, такого как токарные станки, фрезерные станки или прессы, может привести к аварии. Это может вызвать травмы у работников, повреждение оборудования и прерывание производственного процесса [1].

Возможно возникновение пожара в результате, перегрева оборудования, утечек горючих материалов или других источников зажигания. Это представляет угрозу безопасности работников и может привести к значительным материальным потерям.

В случае неправильного монтажа или износа оборудования существует риск обрушения конструкций или элементов, что может привести к травмам и повреждениям [27].

В таблице 21 представлен список ПВР для персонала объекта ООО «РН-Юганскнефтегаз». [10].

Таблица 21 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта ООО «РН-Юганскнефтегаз»

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			посадочных мест	койко-мест
г. Нефтеюганск				
1	МБОУ СОШ №1	1-й микрорайон, 28, Нефтеюганск, Ханты-Мансийский автономный округ, 628309 83463233868	150	80
2	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5 «Многопрофильная»	2-й м/р-н, 29, Нефтеюганск, Ханты-Мансийский АО, 628309 83463225002	150	80
5	Прогимназия «Сообщество»	4-й микрорайон, 35, Нефтеюганск, Ханты-Мансийский автономный округ, 628301 83463236079	100	100

«ООО «РН-Юганскнефтегаз» имеет нештатное аварийно-спасательное формирование (НАСФ).

В таблице 22 (Приложение Ж) отображен перечень основных мероприятий, выполняемых конкретными службами и должностными лицами ООО «РН-Юганскнефтегаз» при возникновении аварии [16].

Таким образом, для предотвращения и ликвидации последствий аварийных и чрезвычайных ситуаций на объекте разработаны соответствующие планы и инструкции

Таким образом, регулярное обновление и соблюдение данных инструкций, проведение тренировок и учений по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям, а также обеспечение объектов современными средствами защиты значительно повышают уровень безопасности на производственном участке.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности необходимо составить план мероприятий, направленных на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма. План представим в таблице 23 (Приложение 3).

План финансового обеспечения предупредительных мер приведен в таблице 24.

Исходные данные для расчета эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности приведены в таблице 25 (Приложение И).

Таблица 24 – План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами [11]

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.
					всего
Обучение по охране труда и (или) обучение по вопросам безопасного ведения работ	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал 2024	шт.	15	15000
Приобретение средств индивидуальной защиты	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал 2024	шт.	15	30000
Приобретение пылеулавливающих агрегатов промышленных	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	II квартал 2024	шт.	4	120000
Итого:					165000

Для расчёта оценки снижения уровня травматизма исходные данные приведены в таблице 26 (Приложение К).

Рассчитаем социальную эффективность предложенных мероприятий.

«Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [27]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100 \% \quad (5)$$

«где $Ч_1, Ч_2$ - численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.» [27];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [27].

$$\Delta Ч = \frac{4-0}{135} \cdot 100 \% = 2,96.$$

Коэффициент частоты травматизма равняется и коэффициент тяжести травматизма не рассчитываем, так как они равняются нулю, так как на предприятии не было несчастных случаев.

«Средняя дневная зарплата на рабочих местах» [27]:

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{дон})}{100}, \quad (6)$$

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

$k_{допл}$. – коэффициент доплат;

T – продолжительность рабочей смены на рабочих местах;

S – количество рабочих смен» [27].

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{T_{чсб} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{дон})}{100},$$

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{320,5 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 4179,32 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{днп} = \frac{T_{чсб} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{дон})}{100},$$

$$ЗПЛ_{днп} = \frac{320,5 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 0 + 30))}{100} = 3974,2 \text{ руб.}$$

«Экономия финансовых средств за счет уменьшения затрат на заработанную плату работникам, а также за счёт снижения количества рабочих мест в, на которых условия труда являются вредными» [27]:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год1} - ЗПЛ_{год2}), \quad (7)$$

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

$Ч_1, Ч_2$ - численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.» [27].

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (4 - 0) \cdot (1187135,84 - 1128871,51) = 233057,32 \text{ руб.}$$

«Средняя зарплата за год работников на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [27]:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{дон}, \quad (8)$$

$$ЗПЛ_{год}^б = ЗПЛ_{год б}^{осн} + ЗПЛ_{год б}^{дон} = 1032292,04 + 154843,8 = 1187135,84 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^н = ЗПЛ_{год н}^{осн} + ЗПЛ_{год н}^{дон} = 981627,4 + 147244,11 = 1128871,51 \text{ руб.}$$

«Средняя годовая основная заработная плата работников на рабочих местах» [27]:

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{пл}, \quad (9)$$

«где ЗПЛ_{дн} – средняя зарплата одного работника за 1 день, руб.;

Φ_{пл} – плановый фонд рабочего времени на 2024 год, дни»[27].

$$ЗПЛ_{год б}^{осн} = ЗПЛ_{дн б} \cdot \Phi_{пл} = 4179,32 \cdot 247 = 1032292,04 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{год н}^{осн} = ЗПЛ_{дн н} \cdot \Phi_{пл} = 3974,2 \cdot 247 = 981627,4 \text{ руб.}$$

«Средняя дополнительная зарплата»[27]:

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \cdot k_d}{100}, \quad (10)$$

«где k_d – коэффициент отношения основной зарплаты к дополнительной»

[27].

$$ЗПЛ_{год б}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год б}^{осн} \cdot k_d}{100} = \frac{1032292,04 \cdot 15}{100} = 154843,8 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{год н}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год н}^{осн} \cdot k_d}{100} = \frac{981627,4 \cdot 15}{100} = 147244,11 \text{ руб.}$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{страх}$) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда [27]:

$$\mathcal{E}_{страх} = \mathcal{E}_{усл. тр} \cdot t_{страх}, \quad (11)$$

$$\mathcal{E}_{страх} = 233057,32 \cdot 0,0147 = 3425,9 \text{ руб.}$$

Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий [27]:

В данном разделе была проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в ООО «РН-Юганскнефтегаз».

Экономический анализ показал:

- экономия на страховых взносах за 2023 год составила 38880 руб.;
- экономия финансовых средств за счет уменьшения затрат на заработную плату и снижения количества рабочих мест с вредными условиями труда составила 233057,32 руб.;
- общий годовой экономический эффект от внедрения мероприятий составил 236483,26 руб.;

Финансовый анализ показал:

- срок окупаемости финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства составил 0,7 года;
- коэффициент эффективности финансовых затрат составил 1,43 год⁻¹.

Эти данные свидетельствуют о высокой эффективности предложенных мероприятий, так как они не только улучшают условия труда и снижают риск травматизма, но и оказывают положительное экономическое влияние на предприятие, обеспечивая быструю окупаемость и высокий коэффициент эффективности финансовых затрат.

Заключение

В первом разделе работы был рассмотрен технологический процесс изготовления детали вал-шестерня.

При изготовлении данной детали используется механическая обработка заготовки – прутка – на токарном станке, фрезеровочном станке и шлифовальном станке. Технология изготовления валов-шестерен имеет много этапов и требует специального оборудования. В ходе выполнения операций по механической обработке детали так же используется измерительный инструмент.

Далее во втором разделе рассмотрены индивидуальные и коллективные средства защиты на рабочем месте шлифовщика от опасных и вредных производственных факторов. Составлена таблица выданных СИЗ и проанализировано выполнение требований к средствам защиты. Согласно таблице все индивидуальные СИЗ выданы работнику. В разделе так же рассчитана общеобменная вентиляция.

В третьем разделе разрабатываются мероприятия с целью снижения воздействия факторов, связанных с производственным процессом. Разработанные мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте основываются на результатах анализа, проведенного в разделах 1 и 2, где были выявлены опасные и вредные производственные факторы. Основной акцент сделан на устранение локальных вредных веществ и пыли из рабочей зоны, что является критически важным для обеспечения безопасных и здоровых условий труда.

Применение предложенных мероприятий, таких как установка местной вытяжной вентиляции и использование пылеулавливающих агрегатов серии УВП-А, существенно улучшит условия труда, обеспечит эффективное удаление вредных веществ и пыли из рабочей зоны, и, соответственно, повысит уровень безопасности и здоровья работников.

В четвертом разделе была рассмотрена охрана труда на предприятии рабочих местах ООО «РН-Юганскнефтегаз».

Проведенный анализ профессиональных рисков позволяет разработать целенаправленные меры по снижению уровня опасности на рабочих местах. Реализация предложенных мероприятий способствует повышению безопасности и улучшению условий труда для сотрудников, что является ключевым аспектом в обеспечении эффективной и безопасной производственной деятельности.

В Пятом разделе была проведена оценка антропогенного воздействия объекта ООО «РН-Юганскнефтегаз» на окружающую среду. Учитывая значительный объем деятельности предприятия в сфере нефтедобычи, важно подчеркнуть его активную роль в охране окружающей среды.

В шестом разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан для объекта защиты рассмотрены наиболее вероятные аварии и чрезвычайные ситуации на ООО «РН-Юганскнефтегаз». Для предотвращения и ликвидации последствий аварийных и чрезвычайных ситуаций на объекте разработаны соответствующие планы и инструкции

В седьмом разделе была проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в ООО «РН-Юганскнефтегаз».

Эти данные свидетельствуют о высокой эффективности предложенных мероприятий, так как они не только улучшают условия труда и снижают риск травматизма, но и оказывают положительное экономическое влияние на предприятие, обеспечивая быструю окупаемость и высокий коэффициент эффективности финансовых затрат.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Акимов В. А. Катастрофы и безопасность: научно-методический труд. МЧС России. М. : «Деловой экспресс», 2016. 392 с.
2. Горина Л. Н. Техносферная безопасность. Выполнение выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Уч.-метод.пособие. Тольятти : изд-во ТГУ, 2023. 47 с.
3. Ефремова О. С. Опасные и вредные производственные факторы и средства защиты работающих от них. М. : Альфа-Пресс, 2009. 304 с.
4. Качество воздуха. Методика определения массовой концентрации взвешенных частиц PM_{2.5}, PM₁₀ в воздухе рабочей зоны на основе анализа фракционного состава пыли [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 70230-2022. Введ. : 01.01.2023. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200192286/titles> (дата обращения: 03.03.2023).
5. Классификатор отходов [Электронный ресурс] : ФККО Классификатор отходов 2019–2020. URL: <http://ekologicheskoe-proektirovanie.ru/klassifikator-otkhodov-2019-2020> (дата обращения: 03.03.2023).
6. Комкин А. И. Расчет систем механической вентиляции. Учебное пособие по курсу «Безопасность жизнедеятельности». М. :Изд-во МГТУ им . Н. Э. Баумана, 2007. 182 с.
7. Литвинов Д. О., Летягина Е. Н. Опасные и вредные факторы производственной среды. Учебное пособие. Саратов : Вузовское образование, 2018. 90 с.
8. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 24.07.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/a2d1f36be57aa07bb3d5a9867a8200ff79552c6e/ (дата обращения 02.03.2024).

9. Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2024 год [Электронный ресурс] : Приказ СФР от 31.05.2023 № 944. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452928/879867479842145621b17есааа346e1abb6568a5/ (дата обращения 02.03.2024).

10. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 30 марта 2023 года) [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения: 02.03.2024).

11. 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 Министерства Труда и Социальной Защиты Российской Федерации от 14.07.2021 № 467н (ред. от 27.02.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/608263915> (дата обращения: 02.03.2024).

12. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения: 02.03.2024).

13. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.12.2012 № 781. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 02.03.2024).

14. Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств [Электронный ресурс] : Приказ от 29.11.2021 №767н Министерством Труда и Социальной Защиты

Российской Федерации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092797> (дата обращения: 25.03.2024).

15. ООО «РН-Юганскнефтегаз» [Электронный ресурс] : СИБИНТЕК, 2023. URL: <https://www.yungjsc.com/> (дата обращения: 25.03.2024).

16. Попов Р. С. Методическое руководство «Оптимизация параметров режимов резания» Пермь : ПГСХА, Кафедра «ремонт машин», 2016. 258 с.

17. Протасов В. Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: учебное и справочное пособие. М.: Изд-во Финансы и статистика, 2019. 584 с.

18. Пылеулавливающие агрегаты серии УВП-А [Электронный ресурс] : Станки и инструмент для бизнеса – Станкофф.RU. 2005-2024 URL: <https://www.stankoff.ru/category/95/pyileulavlivayuschie-agregaty-dlya-zatochnyih-stankov>

19. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003–2015, введ. 01.03.2017. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 25.03.2024).

20. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.280–2014, введ. 01.12.2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 25.03.2024).

21. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.187–97, введ. 01.07.1998. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026043> (дата обращения: 25.03.2024).

22. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.252-2013, введ.

01.03.2014. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104762> (дата обращения: 21.08.2023).

23. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.041-2001, введ. 01.01.2003. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025982> (дата обращения: 21.08.2023).

24. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный Закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 25.03.2024).

25. Угарова Л. А., Горина Л. Н. Охрана труда : метод. пособие для студентов оч. формы обучения. Ин-т машиностроения; каф. «Управление пром. и экол. безопасностью». Тольятти : ТГУ, 2017. 241 с.

26. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Тольятти: ТГУ, 2023. 60 с.

27. Шульженко В. Н. Основы защиты в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. 248 с.

Приложение А

Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Изготовление детали вал-шестерня			
Наим-е операции, вида работ	Наим-е оборудования	Обрабатываемый материал, деталь или конструкция	Наим-е опасного и вредного производственного фактора
Заготовительная	Пресс-штамп	Пруток сталь 45	«Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [19]. «Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [19].
Токарная черновая (два торца) -подрезка торца, -центрование; Токарная черновая правой стороны	ТВС 1К62; Резец проходной отогнутый Т15К625-16 ГОСТ 18877-73 Сверло центровочное Ø6,3 Р18 ГОСТ 14952-75	Заготовка	«Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы» [19].

✚ Продолжение таблицы 2

Наим. технологического процесса, вида услуг, вида работ Изготовление детали вал-шестерня			
Наим. операции, вида работ	Наим. оборудования	Обрабатываемый материал, деталь или конструкция	Наим. опасного и вредного производственного фактора
Токарная чистовая правая стороны Токарная правая стороны, подрезка торцов Токарная правая стороны, снятие фасок Токарная черновая левой стороны Токарная чистовая левой стороны Токарная левой стороны, подрезка торцов Фрезерная (шпоночный паз) Фрезерная (зубофрезерная)	Резец отрезной прямой ВК8 ГОСТ 18884-73. Вертикально-фрезерный станок 6Р11; Фреза шпоночная 2234-0345 ø6 ГОСТ 9140-78 Зубофрезерный станок 53А50 Фреза червячная М8 В20-140×125×40 ГОСТ 6637-80	Заготовка	«опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующие повышенным уровнем локальной вибрации» [19]. «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующие повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [19].
Шлифовальная Черновая и чистовая (правой и левой стороны)	КШС 3Б153; Крут шлифовальный ПП 400х25х203мм 24А25СМ16К ГОСТ 2424-83	Заготовка	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания то есть с аномальным физическим состоянием воздуха» [19].

Продолжение таблицы 2

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Изготовление детали вал-шестерня			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора
Контрольная	Микрометр МК 25 ГОСТ 6507-90 Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-89	Вал-шестерня	«Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [19].

Приложение Б
Реестр рисков для рабочего места шлифовщика IV разряда

Таблица 6 – Реестр рисков для рабочего места шлифовщика IV разряда

Наименование рабочего места	Опасность	ID	Опасное событие
Рабочее место шлифовщика IV разряда	Механическая опасность	3.1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или <u>поскальзывании</u> , при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
	Механическая опасность	3.3	Опасность удара (головой)
	Механическая опасность	3.4	Опасность <u>наткновения</u> на неподвижную колющую поверхность (острие)
	Механическая опасность	3.5	Движущиеся, вращающиеся части машин и механизмов
	Вибрационная опасность	21.1	Опасность, связанная с воздействием общей вибрации
	Опасности рабочей среды	12.1	Опасность от вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма
	Электрическая опасность	27.1	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)
	Электрическая опасность	27.3	Опасность поражения током от наведенного напряжения на рабочем месте

Приложение В
Реестр рисков для рабочего места слесаря-ремонтника III разряда

Таблица 7 – Реестр рисков для рабочего места слесаря-ремонтника III разряда

Наименование рабочего места	Опасность	ID	Опасное событие
Рабочее место слесаря-ремонтника III разряда	Механическая опасность	3.1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или <u>поскальзывании</u> , при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
	Механическая опасность	3.4	Опасность <u>натякания</u> на неподвижную колющую поверхность (острие)
	Механическая опасность	3.5	Движущиеся, вращающиеся части машин и механизмов
	Вибрационная опасность	21.1	Опасность, связанная с воздействием общей вибрации
	Опасности рабочей среды	12.1	Опасность от вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма
	Электрическая опасность	27.1	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)
	Электрическая опасность	27.3	Опасность поражения током от наведенного напряжения на рабочем месте

Приложение Г
Реестр рисков для рабочего места штамповщика III разряда

Таблица 8 – Реестр рисков для рабочего места штамповщика III разряда

Наименование рабочего места	Опасность	ID	Опасное событие
Рабочее место штамповщика III разряда	Механическая опасность	3.1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или <u>поскальзывании</u> , при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
	Механическая опасность	3.3	Опасность удара (головой)
	Механическая опасность	3.4	Опасность <u>натыкания</u> на неподвижную колющую поверхность (острие)
Рабочее место штамповщика III разряда	Механическая опасность	3.5	Опасность травмирования, в том числе в результате выброса подвижной обрабатываемой детали, падающими или выбрасываемыми предметами, движущимися частями оборудования, осколками при обрушении горной породы, снегом и (или) льдом, упавшими с крыш зданий и сооружений
	Вибрационная опасность	9.1	Опасность, связанная с воздействием общей вибрации

Приложение Д Анкета рисков по профессиям

Таблица 11 – Анкета рисков по профессиям

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место шлифовщика IV разряда	3	3.1	6	1	3	1	18	Высокий
	3	3.3	3	1	3	1	9	Средний
	3	3.4	6	1	3	1	18	Высокий
	3	3.5	3	1	3	1	9	Средний
	21	21.1	3	1	3	1	9	Средний
	12	12.1	6	1	3	1	18	Высокий
	27	27.1	3	1	3	1	9	Средний
	27	27.3	3	1	3	1	9	Средний
Рабочее место слесаря-ремонтника III разряда	3	3.1	3	1	3	1	9	Средний

Продолжение таблицы 11

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место слесаря-ремонтника III разряда	3	3.4	3	1	3	1	9	Средний
	3	3.5	3	1	3	1	9	Средний
	21	21.1	3	1	3	1	9	Средний
	12	12.1	6	1	3	1	18	Высокий
	27	27.1	3	1	3	1	9	Средний
	27	27.3	3	1	3	1	9	Средний
Рабочее место штамповщика III разряда	3	3.1	3	1	3	1	9	Средний
	3	3.3	3	1	3	1	9	Средний
	3	3.4	6	1	3	1	18	Высокий
	3	3.5	3	1	3	1	9	Средний
	21	9.1	3	1	3	1	9	Средний

Приложение Е
Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Таблица 13 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «РН-Юганскнефтегаз»	Ремонтно-механический участок цеха механической обработки	Выбросы автотранспорта	Промышленные стоки, бытовые стоки	Твердые коммунальные отходы
Количество в год		630 м ³	850 т	6000 т

Приложение Ж
Действия персонала объекта ООО «РН-Юганскнефтегаз»

Таблица 22 – Действия персонала объекта ООО «РН-Юганскнефтегаз» при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
ООО «РН-Юганскнефтегаз»	Первый обнаруживший аварию	«Сообщить о полученной информации в пожарную охрану. Задействовать систему оповещения» [16].
ООО «РН-Юганскнефтегаз»	Руководитель	«Приостановить все работы. Вывести людей в безопасное место, согласно плану эвакуации» [16]
ООО «РН-Юганскнефтегаз»	Ответственный за ГО ЧС	«Привести в готовность пожарные расчеты и имеющиеся средства пожаротушения» [16].
ООО «РН-Юганскнефтегаз»	Охрана/дежурный на проходной	«Встретить прибывшее спецподразделение органов внутренних дел и обеспечить обследование территории и помещений (указать каких). Работу возобновить после получения от командира подразделения разрешающего документа» [16].
ООО «РН-Юганскнефтегаз»	Ответственный за ГО ЧС	«Обеспечить постоянное взаимодействие с территориальным управлением по ГОЧС и комиссией по ЧС муниципального образования» [16].

Приложение 3
**План мероприятий направленных на улучшение условий труда и
 снижения риска производственно травматизма**

Таблица 23 – План мероприятий направленных на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма

Рабочее место	Мероприятия, направленные на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма	Цель проведения мероприятий по охране труда	Период проведения мероприятий
Рабочее место шлифовщика IV разряда	Обучение по охране труда и (или) обучение по вопросам безопасного ведения работ	Профилактика травматизма на рабочих местах	I квартал 2024
	Приобретение пылеулавливающих агрегатов промышленных (пылеулавливающий агрегат серии УВП-А)	Снижение воздействия опасных и вредных производственных факторов	II квартал 2024
	Приобретение средств индивидуальной защиты	Снижение воздействия опасных и вредных производственных факторов	I квартал 2024

Приложение И Исходные данные

Таблица 25 – Исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Значение		
			2023 год	2024 год (план)	2025 год (план)
«Фонд заработной платы за год» [26].	ФЗП	руб.	105300000	113400000	129600000
«Сумма обеспечения по страхованию» [26].	О	руб.	0	0	0
«Страховой тариф» [26].	t_{стр.}	%	1,5	1,5	1,5
«Среднесписочная численность работающих» [26].	N	чел.	135	135	135
«Количество страховых случаев за год» [26].	K	шт.	0	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [26].	T	дней	0	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [26].	S	шт.	0	0	0
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда (нарастающим итогом)» [26].	q ₁₁	чел.	40	40	40
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда (нарастающим итогом)» [26].	q ₁₂	чел.	40	40	40
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда (нарастающим итогом)» [26].	q ₁₃	чел.	35	35	35
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры (нарастающим итогом)» [26].	q ₂₁	чел.	130	130	130
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры (нарастающим итогом)» [26].	q ₂₂	чел.	135	135	135

Приложение К
Исходные данные для экономического обоснования проекта

Таблица 26 – Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
«Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям» [26].	Ч _д	чел.	4	0
«Ставка рабочего» [26].	Т _{кс}	Руб./час	320,5	320,5
«Коэффициент доплат за профмастерство» [26].	К _{проф.}	%	25	25
«Коэффициент доплат за условия труда» [26].	К _у	%	8	0
«Коэффициент премирования» [26].	К _{пр.}	%	25	25
«Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы» [26].	к _д	%	10	10
«Норматив отчислений на социальные нужды» [26].	Н _{осн}	%	31,5	31,47
«Среднесписочная численность основных рабочих» [26].	ССЧ	чел.	135	135
«Плановый фонд рабочего времени» [26].	Ф _{план}	ч	1979	1979
«Продолжительность рабочей смены» [26].	Т _{см}	час	8	8
«Количество рабочих смен» [26].	S	шт.	1	1
«Единовременные затраты» [26].	Z _{ед}	руб.	–	165000