

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

Институт машиностроения
(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»
(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств
(направленность (профиль)/ специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса испытания лопаток на усталостную прочность в цехе 173/2 ПАО «Кузнецов»

Студент	<u>Д.А. Бочаров</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>К.Я. Васькин</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>Т.Ю. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

_____ (личная подпись)

« _____ » _____ 2019 г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Бакалаврская работа состоит из 80 страниц текста, 9 рисунков, 11 таблиц, 5 приложений, 21 источников.

БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ЛОПАТКА, ПАНЕЛЬ ШУМОПОГЛОЩАЮЩАЯ.

Объектом исследования является процесс испытания лопаток на усталостную прочность.

Цель работы – безопасность технологического процесса испытания лопаток на усталостную прочность.

В процессе работы были идентифицированы опасные и вредные факторы, проведен анализ травматизма, предложено техническое решение по снижению уровня шума, разработаны мероприятия по улучшению условий труда, собраны данные по образующимся отходам и способам их утилизации, представлены данные об возможных аварийных ситуациях на объекте и проведен расчет экономической эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасностью.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	6
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг	8
1.3 Технологическое оборудование	8
1.4 Виды выполняемых работ	9
2 Технологический раздел	10
2.1 План размещения основного технологического оборудования (рабочее место, отдел, цех).....	10
2.2 Описание технологического процесса.....	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков	15
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)	16
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	17
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	20
3.1 Разработка мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	20
3.2 Мероприятия по улучшению условий труда	20
4 Научно-исследовательский раздел.....	21
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	21

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	21
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	21
4.4 Выбор технического решения	21
5 Охрана труда.....	26
5.1 Разработка документированную процедуру по охране труда	26
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	28
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду ..	28
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	28
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	29
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	30
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте	32
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	32
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	33
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	33
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	33
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	35
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	40
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	40

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	40
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	43
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда	45
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	50
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	63
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	78

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ПАО – публичное акционерное общество

ОДК – объединенная двигательная корпорация

КИП и А – контрольно-измерительные приборы и автоматика

ПЛАС – план ликвидации аварийной ситуации

АРМ – автоматический регулятор мощности

ИВН – измеритель вибрации и напряжения

ТБО – твердые бытовые отходы

СИЗ – средство индивидуальной защиты

ЧС – чрезвычайная ситуация

ОПО – опасный производственный объект

ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее важных факторов в производственной среде играет безопасность. Желание людей оставаться невредимыми в течении трудовой деятельности дало огромный толчок для сегодняшнего мира в предоставлении всем людям, без исключения, гарантий на безопасный труд.

На данный момент не каждый работодатель, в силу своих возможностей, стремится незамедлительно создавать условия для работников, которые будут соответствовать всем стандартам безопасности труда.

Не маловажную роль в обеспечении безопасности играет своевременное реагирование на образовавшуюся проблему.

Одним из решений направленных на устранение вредных факторов, при испытании лопаток на усталостную прочность является применение конкретных технических мер, с помощью которых можно будет избежать профессиональных заболеваний и несчастных случаев.

Актуальностью данной темы является выведение производительности труда на новый уровень, которое благоприятно скажется на обе заинтересованные стороны, таких как работник и работодатель.

Цели и задачи данной бакалаврской работы снизить воздействие вредных и опасных производственных факторов на работающих.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ПАО «Кузнецов» располагается по адресу г. Самара ул. Сергея Лазо 2кА [1].

Производственная площадка находится на территории посёлка городского типа «Управленческий». На севере площадки находится лес, гостиничный комплекс и дачный массив. На южной стороне располагается лес. С западной стороны находятся жилые дома, через 600 метров протекает река Волга. С восточной стороны располагаются жилые дома.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

«ПАО «Кузнецов» – является ведущим предприятием в России по разработке, производству, техническому сопровождению в эксплуатации и ремонту газотурбинных авиационных, жидкостных ракетных двигателей, газотурбинных установок для наземного использования в газовой отрасли, энергетике» [1].

1.3 Технологическое оборудование

В данном технологическом процессе используется следующее оборудование:

- электродинамический вибратор,
- автоматический регулятор мощности,
- измеритель вибраций и напряжения,
- частотомер,
- измеритель циклов,
- гильотинные ножницы,
- кран мостовой однобалочный,
- точильно-шлифовальный станок,
- гаечные ключи,
- молоток,

- отвертка,
- плоскогубцы,
- линейка,
- киянка,
- штангенциркуль.

1.4 Виды выполняемых работ

В данном технологическом процессе выполняются следующие виды работ.

- визуальный осмотр лопатки,
- нарезка пластин из нержавеющей стали на гильотинных ножницах,
- спиливание выступающих частей лопатки на точильно-шлифовальном станке,
- монтаж оснастки на стол электродинамического вибратора,
- монтаж лопатки на стол электродинамического вибратора,
- запуск электродинамического вибратора,
- демонтаж лопатки со стола электродинамического вибростенда,
- очищение датчиков с поверхностей лопатки,
- осмотр лопатки на наличие трещин.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования (рабочее место, отдел, цех)

В данном разделе показано расположение основного и вспомогательного технологического оборудования, с которым взаимодействуют работники при испытании лопаток на усталостную прочность. Также плане изображены рабочие места и первичные средства пожаротушения.

План размещения основного технологического оборудования представлен на рисунке 1.

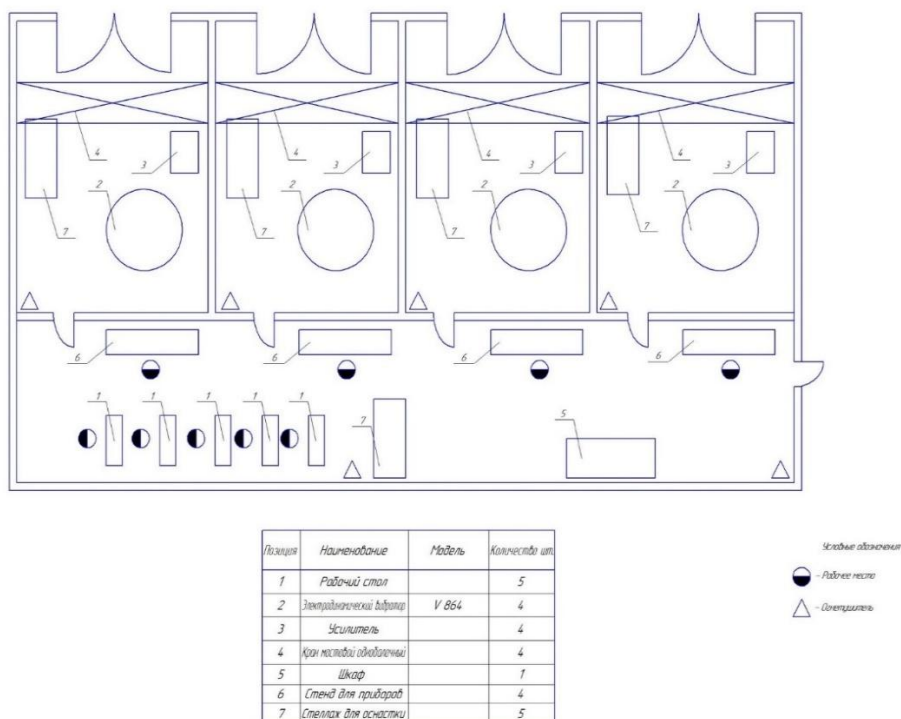


Рисунок 1 – План размещения основного технологического оборудования

План размещения вспомогательного технологического оборудования представлен на рисунке 2.

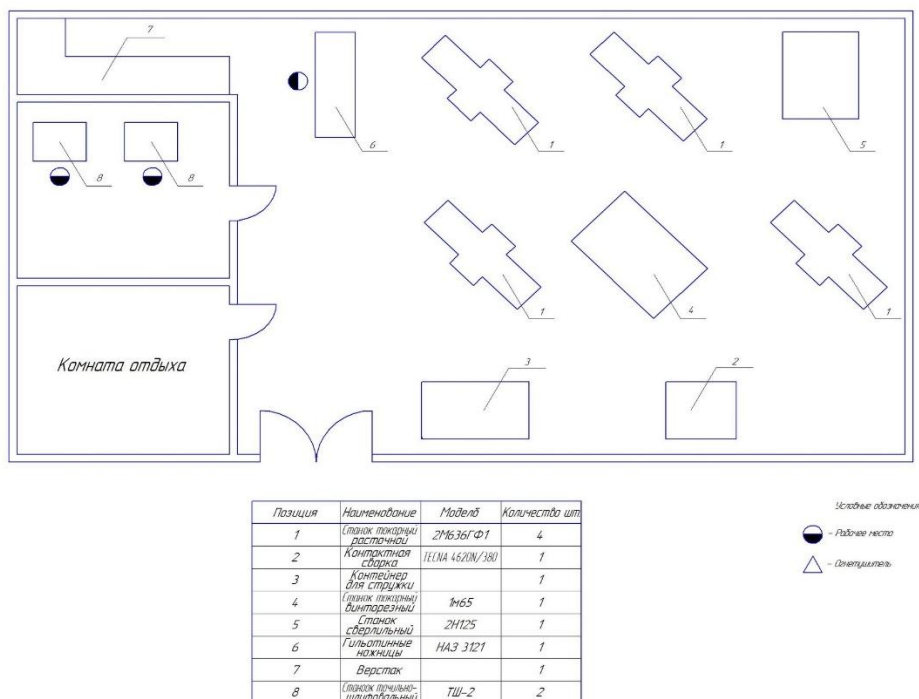


Рисунок 2 – План размещения вспомогательного технологического оборудования

2.2 Описание технологического процесса

Технологический процесс испытания лопаток включает в себя различные операции, которые выполняются на основном и вспомогательном оборудовании.

Описание технологического процесса представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание технологического процесса

Выполняемые действия	Используемое оборудование	Используемые материалы, изделия	Описание выполняемых действий
Нарезка пластин из листов нержавеющей стали	- ножницы гильотинные с наклонным ножом для листового металла НАЗ 3121, - линейка 1000 ГОСТ 427-78	Лист нержавеющей стали 12Х18Н10Т	Отрезать 2 пластины длиной 250 мм и шириной 20 мм
Стачивание гребешка торцевого лабиринтного уплотнения	Точильно-шлифовальный станок	Лопатка	Стачивать гребешок торцевого лабиринтного уплотнения
Монтаж технологической оснастки на стол электродинамического вибратора	- кран мостовой однобалочный, - стропа, - карабин, - рым болт, - торцевые гаечный ключи.	- плита с технологическими отверстиями, - рама для закрепления лопатки, - болты.	- закрепить рым болт в технологическом отверстии плиты; - соединить стропу с карабином, зацепить карабин за рым болт, противоположную часть стропы закрепить за крюк крана мостового однобалочного; - поднять плиту и опустить на стол электродинамического вибратора; - закрепить плиту на столе с помощью болтов; - установить на плиту раму.

Продолжение таблицы 1

Выполняемые действия	Используемое оборудование	Используемые материалы, изделия	Описание выполняемых действий
Монтаж лопатки в технологическую оснастку	Зажим №183-056 Проставки Распорка Гаечные ключи	Лопатка	-Вставить лопатку в зажим, положить пластины из нержавеющей стали между хвостовиком лопатки и зажимом -Установить распорку, зажим с лопаткой и проставку в раму -Затянуть гайки распорки
Подключение выводов тензодатчиков к распределительной колодке	Распределительная колодка	Выводы тензодатчиков	Подключить выводы тензодатчиков
Запуск электродинамического вибратора и выход на режим испытания	- усилитель электродинамического вибратора, - АРМ, - ИВН, - частотомер, - измеритель циклов.	Вибростенд	- подаем сигнал с блока подмагничивания усилителя на катушку подмагничивания электродинамического вибратора, в результате чего образуется магнитное поле; - с помощью АРМ подаем синусоидальный сигнал нужной нам частоты на подвижную катушку, в результате чего витки подвижной катушки взаимодействуют с магнитным полем и стол вибратора начинает перемещаться; - включаем автоматическое поддержание частоты.

Продолжение таблицы 1

Выполняемые действия	Используемое оборудование	Используемые материалы, изделия	Описание выполняемых действий
Демонтаж лопатки из оснастки	Гаечный ключ	Лопатка	- ослабить гайку распорки, - вытащить лопатку из зажима.
Опустить лопатку в тару с ацетоном	Тара с ацетоном	Лопатка	- оставить лопатку в таре с ацетоном на несколько часов
Очищение поверхности лопатки от тензодатчиков	Лезвие	Лопатка	- очистить лопатку от наклеенных на неё тензодатчиков и остатков клея
Осмотр лопатки на наличие трещин	Микроскоп	Лопатка	- осмотреть лопатку на наличие трещин

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков

При испытании лопаток на усталостную прочность на работников воздействуют различные опасные и вредные производственные факторы, которые в последствии могут привести к несчастным случаям и профессиональным заболеваниям.

Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков представлен в приложении А таблица А.1.

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

В соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 14 декабря 2010 г. N 1104н [2] работники, осуществляющие процесс испытания лопаток на усталостную прочность, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

Анализ средств защиты работающих представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Средства индивидуальной защиты

Профессия	Нормативный документ	СИЗ, предоставляемые работнику	Оценка выполнения требований к СИЗ
Слесарь КИП и А	Приказ № 1104н	- «Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [2]; - «Очки защитные» [2]; - «Полуботинки кожаные с защитным подноском» [2]; - «Перчатки трикотажные с точечным полимерным покрытием» [2]; - «Каска защитная» [2]; - «Подшлемник под каску» [2];	Выполняется
Слесарь испытатель	Приказ № 1104н	- «Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [2]; - «Очки защитные» [2]; - «Полуботинки кожаные с защитным подноском» [2]; - «Перчатки трикотажные с точечным полимерным покрытием» [2]; - «Каска защитная» [2]; - «Подшлемник под каску» [2];	Выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Опасные и вредные факторы, воздействующие на работников, которые испытывают лопатки на усталостную прочность, могут привести к несчастному случаю и профессиональному заболеванию.

Статистика несчастных случаев и профессиональных заболеваний представлена в приложение Б таблица Б.1.

Исходя из актов расследования несчастных случаев на рисунке 3 представлена диаграмма с происшествиями.



Рисунок 3 – Виды несчастных случаев и профессиональных заболеваний

Наиболее частыми несчастными случаями, при испытании лопаток на усталостную прочность, являются удары падающими предметами и деталями, но помимо несчастных случаев на объекте исследования больший процент занимают профессиональные заболевания.

Анализ несчастных случаев по возрасту представлен на рисунке 4.

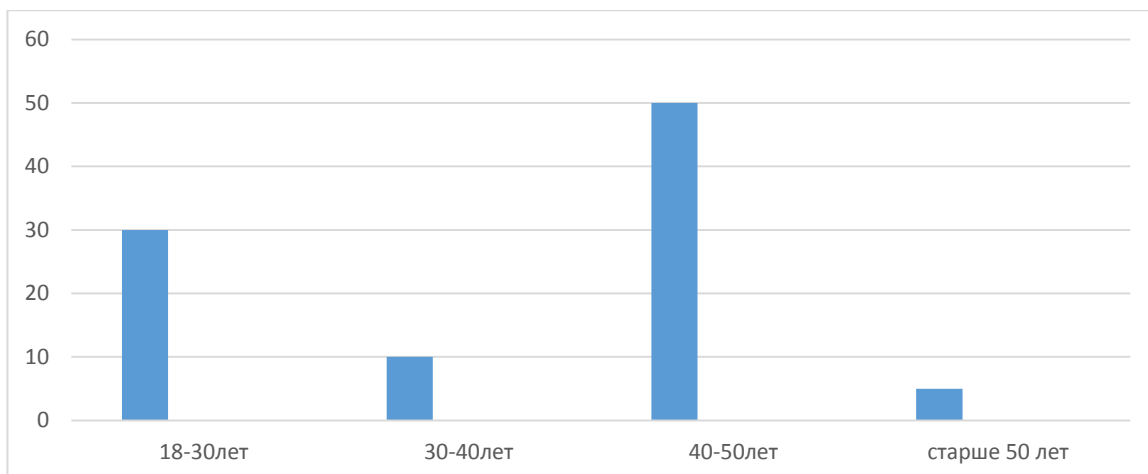


Рисунок 4 – Диаграмма общего количества несчастных случаев по возрасту пострадавших, в %

Анализ несчастных случаев по возрасту показал, что на объекте исследования наибольшее число пострадавших составляют работники от 40 до 50 лет.

Анализ несчастных случаев по времени их происшествия представлен на рисунке 5.

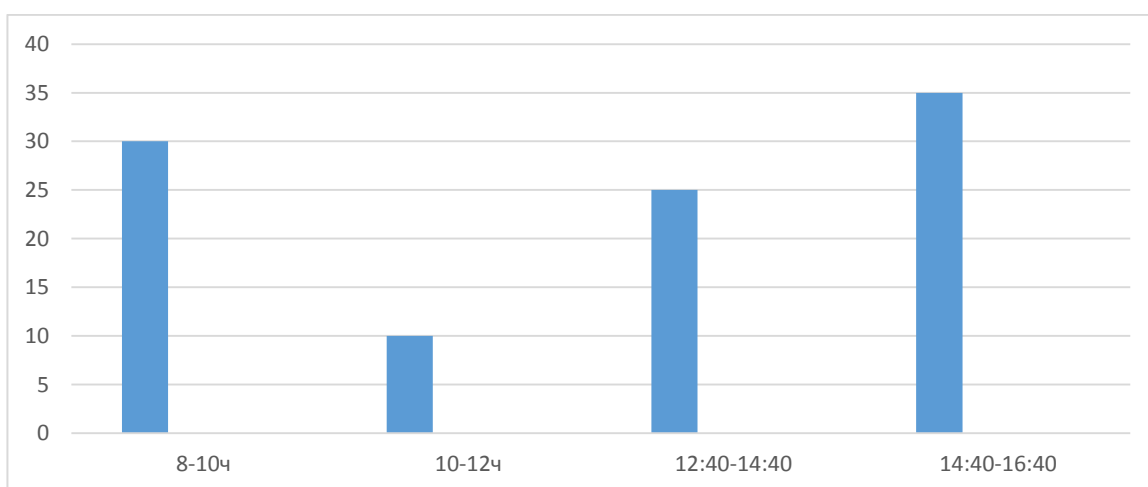


Рисунок 5 – Диаграмма общего количества несчастных случаев по времени их происшествия, в %

Анализ несчастных случаев на объекте исследования по времени их происшествия показал, что большая часть несчастных случаев произошла в последние два часа рабочего времени.

Анализ несчастных случаев в зависимости от времени года представлен на рисунке 6.

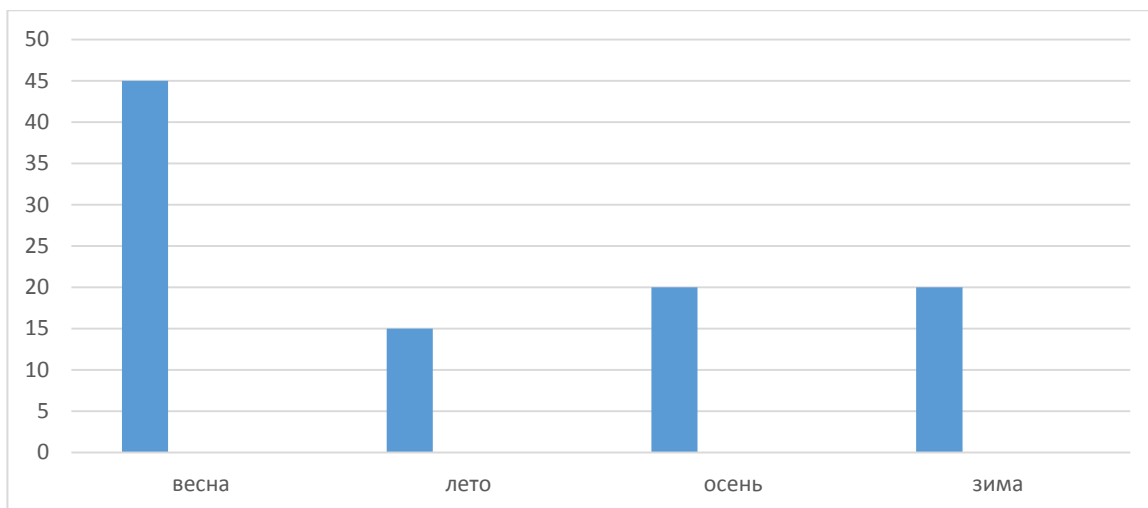


Рисунок 6 – Диаграмма общего количества несчастных случаев по временам года, в %

Анализ несчастных случаев на объекте исследования в зависимости от времени года показывает, что большая часть несчастных случаев произошла зимой.

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

3.1 Разработка мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Исходя из данных идентификации опасных и вредных факторов с привязкой к оборудованию представленной на листе 4 и анализа производственного травматизма, представленного на листе 3, наиболее частым вредным фактором на объекте исследования является повышенный уровень шума, воздействие которого вызывает приобретение профессионального заболевания.

3.2 Мероприятия по улучшению условий труда

Для защиты работников необходимо выполнить мероприятия по улучшению условий труда.

Мероприятия по улучшению условий труда и уменьшению воздействия выявленных опасных и вредных производственных факторов представлены в приложение Б таблица Б.1.

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В качестве объекта исследования выбран испытательный бокс.

При испытании лопатки на усталостную прочность, внутри бокса, возникает высокий уровень шума, который распространяется на всех работников, которые находятся за его пределами, что вызывает приобретение работниками профессионального заболевания.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Для снижения уровня шума целесообразно применять шумопоглощающие панели.

«Изобретение относится к строительству, в частности к устройствам, предназначенным для защиты от звуковых волн (шума), а также волн других излучений и их поглощения, и может быть использовано в экранах шумозащитных» [3].

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Решить рассмотренную задачу предлагается внедрением изобретения РФ 2325478 «Панель шумопоглощающая», автор Деревянко Ю.Д., патентообладатель: Деревянко Ю.Д., публикация патента: 27.12.2007 [3].

4.4 Выбор технического решения

Техническое решение, представленное в данном разделе должно обеспечить снижение уровня шума в испытательных боксах и привести его к допустимому значению.

«При осуществлении изобретения будет достигнут следующий технический результат: интенсификация интерференции звуковых волн и волн других излучений внутри элемента шумопоглощения с ослаблением их амплитуд. Посредством отражателей, наклоненных под различными углами к

поверхности перфорированной панели, звуковые волны и волны других излучений, прошедшие через перфорацию внутрь панели, направляются в элемент шумопоглощения под различными углами, что вызывает интенсивную интерференцию звуковых волн и волн других излучений внутри элемента шумопоглощения с ослаблением их амплитуд. Таким образом, механизм поглощения звука заключается не только в деформации элемента шумопоглощения и рассеивания на нем энергии волн, но и во взаимном гашении вследствие интерференции отклоненных отражателями волн» [3].

Толщина готовой панели составляет от 30 до 100 мм. Изготовленная из таких материалов, как пенопласт и минеральная вата, она позволяет качественно осуществлять подавление исходящего шума, при компактном размере.

«Элемент шумопоглощения располагают в полиэтиленовой оболочке толщиной от 0.1 мм до 3 мм. Полиэтиленовая оболочка также участвует в процессе поглощения волн излучений малой длины и, кроме того, обеспечивает защиту элемента шумопоглощения от намокания и засорения, например, пылью» [3].

Площадь перфорированной стенки панели равна величине от 100000 мм² до 1000000 мм². Такие компактные размеры позволяют с легкостью осуществлять транспортировку и монтаж.

Панель шумопоглощающая представлена на рисунке 7.

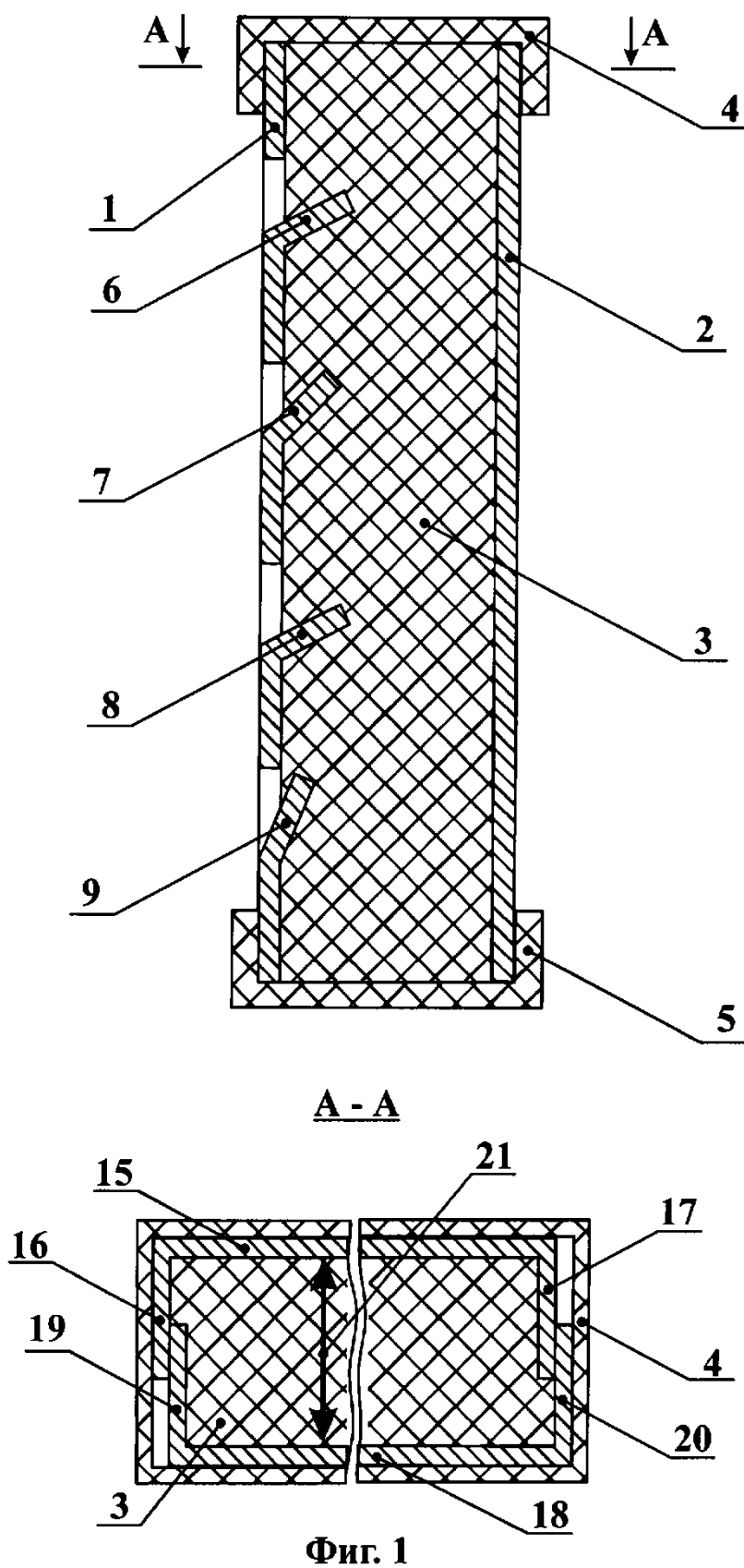
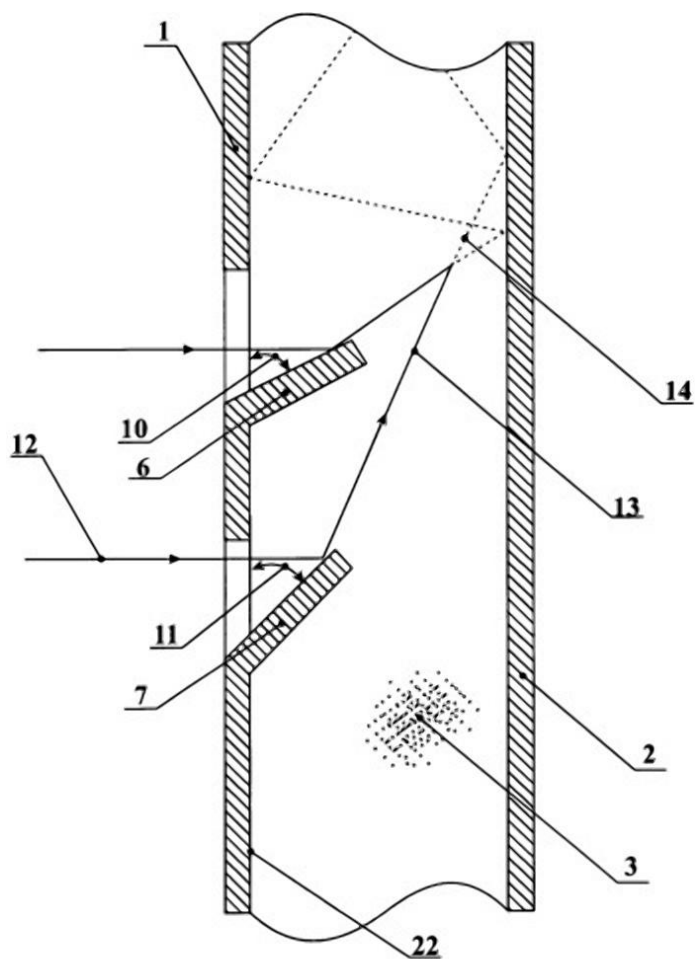


Рисунок 7 – Панель шумопоглощающая

Процесс шумопоглощения представлен на рисунке 8.



Фиг. 2

Рисунок 8 – Процесс шумопоглощения

Описание элементов панели представлено в спецификации на листе 5.

Диапазон поглощаемых частот составляет от 40 Гц до 10^{15} Гц.

На объекте исследования испытания лопаток проводятся на частотах не превышающих 3000 Гц. Это означает, что данная конструкция панели способна осуществлять эффективное шумопоглощение в испытательном боксе.

«Панель шумопоглощающая работает следующим образом. Панель ориентируют к источнику излучения таким образом, чтобы излучение падало на панель перфорированную» [3]. Волны, проходящие через панель, попадают на минеральную вату, которая выступает в роли шумоподавителя, ослабляются из-за деформации минеральной ваты и затухают.

Снижение уровня шума данными панелями составляет примерно 33 дБ, что является хорошим показателем.

Замеры, проводившиеся при СОУТ, а также замеры, которые проводят специалисты промышленной лаборатории, в рамках производственного контроля, установили уровень шума на объекте исследования равный 100 дБ.

Исходя из всего выше сказанного применение шумопоглощающих панелей понизит уровень шума до допустимого и снизит приобретение ими профессиональных заболеваний и производственных травм.

5 Охрана труда

5.1 Разработка документированную процедуру по охране труда

После модернизации средств коллективной защиты, а именно оснащение испытательных боксов шумопоглощающими панелями, необходимо провести внеплановую специальную оценку условий труда, пересмотр инструкции по охране труда и проведение внепланового инструктажа по охране труда. Все эти процедуры необходимо провести для обеспечения безопасности работников.

Порядок проведения процедур схематично представлен на рисунке 9.

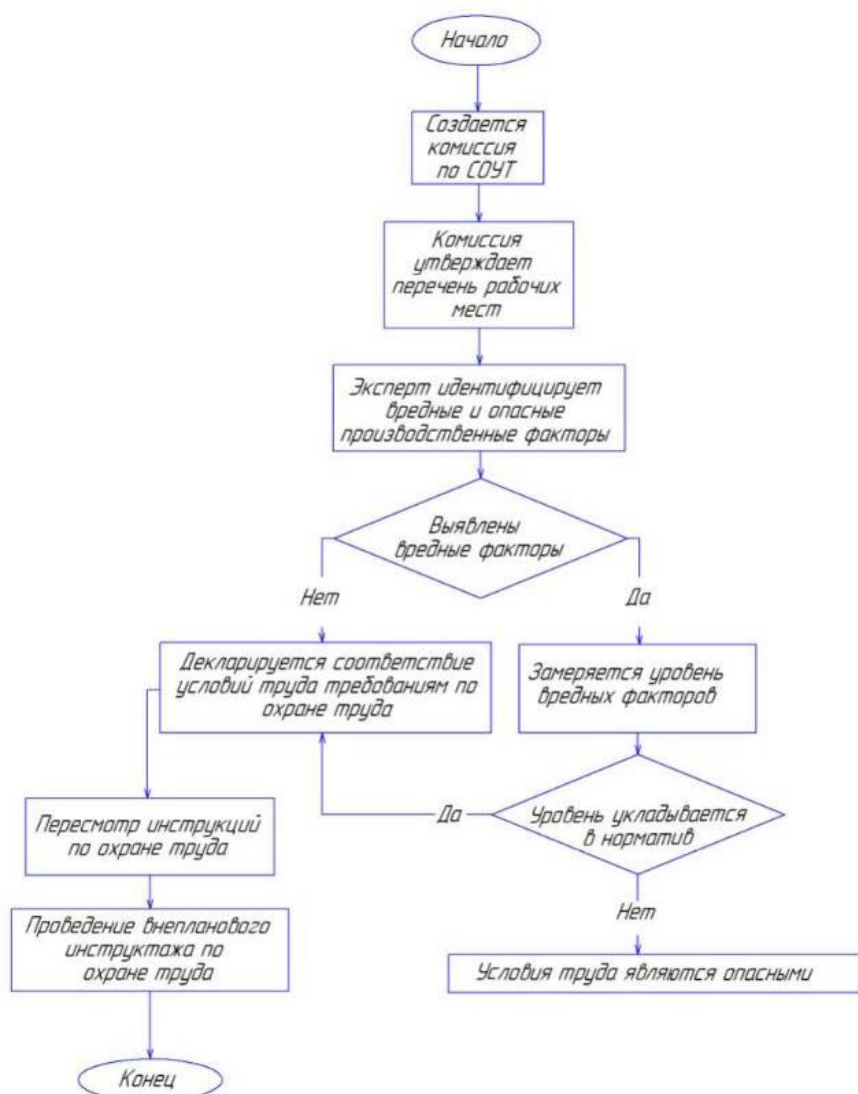


Рисунок 9 – Порядок проведения процедур по охране труда

Процедуры по охране труда с обоснованием для проведения и нормативными документами представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Документированные процедуры по охране труда

Наименование мероприятия	Наименование процедуры	В каких случаях проводится	Нормативно-правовой акт
«Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [16].	Внеплановая специальная оценка условий труда [4];	«Изменение применяемых средств индивидуальной и коллективной защиты, способное оказать влияние на уровень воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на работников» [4];	Федеральный закон от 28.12.2013 N426-ФЗ
	Пересмотр ИОТ	Условия труда работников изменились	Постановление министерства труда и социального развития РФ от 17 декабря 2002 года N 80
	Внеплановый инструктаж по охране труда [6];	«При введении в действие новых или изменении законодательных и иных нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда, а также инструкций по охране труда» [6];	Постановление Министерства труда и социального развития и Министерства образования РФ от 13.01.2003 N 1/29

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

После испытания на усталостную прочность, лопатки передаются в другое структурное подразделение, а выводы тензодатчиков оставляют на повторное использование. В конечном итоге на объекте исследования количество образующихся отходов снижается.

Перечень образующихся на объекте исследования отходов представлен в приложение Г таблица Г.1.

Все образующиеся металлические отходы собираются в отведенных для этого местах, которые в дальнейшем транспортируются на перерабатывающие предприятия.

Твердые отходы складываются на площадке в контейнеры для хранения ТБО.

Отработанные ртутные лампы хранятся согласно условий временного хранения и накопления отходов.

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

На объекте исследования отработанные ртутные лампы являются отходами 1 класса опасности.

Для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду на объекте исследования целесообразно отказаться от использования ртутных ламп и перейти на светодиодные.

Сравнение эффективности ртутных и светодиодных ламп представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Сравнение эффективности

Параметры	Ртутные лампы	Светодиодные лампы
КПД	От 70%	От 90%
Коэффициент затенения светового потока	0.6-0.7	0.9
Эффективность	50-60 Лм/Вт	100-120 Лм/Вт
Срок службы	18000 часов	500000 часов
Ультрафиолетовое излучение	Высокое	Нет
Стробоскопический эффект	Есть	Нет
Наличие вредных веществ	Есть	Нет
Специальные условия хранения и эксплуатации	Есть	Нет

Переход на светодиодные лампы позволит не только сократить расходы на хранение и транспортировку, но и позволит снизить риск возникновения опасного производственного фактора, а именно падение работающего с высоты, так как осветительные приборы находятся на расстоянии 5 метров от пола. Срок службы светодиодных ламп дольше, а это значит, что работу по их замене необходимо будет проводить реже.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В соответствии с требованиями законодательства ПАО «Кузнецов» выполняет требования национального стандарта в области экологического менеджмента.

«Организация должна разрабатывать, актуализировать и применять документированную информацию способом, достаточным для обеспечения пригодной, адекватной и результативной системы экологического менеджмента» [7]. «Внимание должно быть направлено прежде всего на внедрение системы экологического менеджмента и на экологические результаты деятельности, а не на сложную систему управления документированной информацией» [7].

«Организация должна установить экологические цели для соответствующих функций и уровней организации, учитывая при этом значимые экологические аспекты и связанные с ними принятые обязательства, а также рассматривать свои риски и возможности» [7].

«Экологические цели должны» [7]:

- «быть согласованными с экологической политикой» [7];
- «быть измеримыми (если это осуществимо на практике)» [7];
- «подлежать мониторингу» [7];
- «быть доведенными до работников» [7];
- «актуализироваться подходящим образом» [7].

«Организация должна разрабатывать, актуализировать и применять документированную информацию в отношении экологических целей» [7].

«Организация должна проводить внутренние аудиты через запланированные интервалы времени для получения информации, что система экологического менеджмента» [7]:

«соответствует» [7]:

- «собственным требованиям организации к ее системе экологического менеджмента» [7];
- «требованиям настоящего стандарта» [7];
- «результативно внедрена и функционирует» [7].

«Организация должна разрабатывать, реализовывать и поддерживать в актуальном состоянии программу(мы) аудитов, включая периодичность и методы проведения аудитов, а также ответственность, планируемые для проверки требования и предоставление отчетности» [7].

«При разработке программы аудитов организация должна учитывать экологическую важность проверяемых процессов, изменения, оказывающие влияние на организацию, и результаты предыдущих аудитов» [7].

«Высшее руководство должно анализировать через запланированные интервалы времени систему экологического менеджмента организации в

целях обеспечения ее постоянной пригодности, адекватности и результативности» [7].

«Выходные данные анализа со стороны руководства должны включать в себя» [7]:

- «заключения о постоянной пригодности, адекватности и результативности системы экологического менеджмента» [7];

- «решения, относящиеся к возможностям для постоянного улучшения» [7];

- «решения, относящиеся к потребностям в любых необходимых изменениях системы экологического менеджмента, включая ресурсы» [7];

- «действия, если необходимо, когда экологические цели не были достигнуты» [7];

- «возможности улучшать интеграцию системы экологического менеджмента с другими бизнес-процессами, если необходимо» [7];

- «любые выводы для стратегического направления развития организации» [7].

«Организация должна регистрировать и сохранять документированную информацию как свидетельство результатов анализов со стороны руководства» [7].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

При испытании лопаток на усталостную прочность работники прибегают к использованию подъемных сооружений, для монтажа технологической оснастки на стол электродинамического вибратора, что в свою очередь при грубом нарушении правил безопасности, может привести к следующим аварийным ситуациям:

- деформация силовых элементов крана или повреждения грузозахватных приспособлений при нагрузках, превышающих нормативные (подъем груза неизвестного веса);
- падение поднимаемого груза или отдельных его элементов при невыполнении требований схем строповки или технологического процесса;
- самопроизвольное перемещение крана или поднимаемого груза;
- появление очага возгорания.

Чтобы исключить возникновение аварийной ситуации при использовании подъемных сооружений на объекте исследования работник, должен соблюдать все требования инструкций по охране труда.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

При возникновении аварии работник управляющий кран балкой должен совершить следующие действия, для предотвращения аварийной ситуации:

- остановить работу;
- выключить кран балку
- сообщить о происшествии непосредственному руководителю.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

«Чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей» [9].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

При возникновении аварии всех работников оповещают о возникшем происшествии по проводной связи. Так же на ПАО «Кузнецов» организовано доведение сигнала об опасности с помощью радиосвязи.

«Работники медицинского пункта (здравпункта) организации с учетом действующих в здравпункте руководящими документами и инструкциями осуществляют немедленный выезд по вызову на место аварии и при необходимости оказание первой медицинской помощи пострадавшим» [10]. «Руководители служб главного механика, главного энергетика, главного технолога, главного метролога: - обеспечивают создание специализированных бригад из указанных служб для выполнения работ по локализации и ликвидации аварии и восстановлению нормальной работы производства; - по указанию ответственного руководителя работ обеспечивают включение или отключение электроэнергии, работу электромеханического и энергетического оборудования, сигнализации, средств связи, функционирование паровых, тепловых и других сетей» [10].

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

«Аварийно-спасательные и другие неотложные работы представляют собой совокупность первоочередных работ в зоне ЧС, заключающихся в спасении и оказании помощи людям, локализации и подавлении очагов поражающих воздействий, предотвращении возникновения вторичных поражающих факторов, защите и спасении материальных и культурных ценностей, восстановлении минимально необходимого жизнеобеспечения» [11].

«Неотложные работы проводятся в целях всестороннего обеспечения проведения аварийно-спасательных работ, предотвращение дальнейших разрушений и потерь, вызванных вторичными поражающими факторами, а также обеспечение жизнедеятельности объектов экономики и пострадавшего населения» [11].

«В целях оперативного принятия мер, необходимых для нормализации обстановки и ликвидации угрозы безопасности граждан в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в зоне чрезвычайной ситуации может вводиться чрезвычайное положение» [11].

«Для ведения аварийно-спасательных работ создается группировка сил гражданской обороны. В зависимости от обстановки эта группировка может быть сразу введена в очаг поражения или выводиться в загородную зону. Из загородной зоны группировка может выдвигаться к очагу по нескольким маршрутам. Успешное ведение аварийно-спасательных и других неотложных работ достигается быстрым вводом формирований в очаг поражения, высокой выучкой личного состава формирований, знанием и соблюдением мер безопасности в процессе работы, непрерывным управлением, организацией взаимодействия сил и средств формирований, непрерывным ведением спасательных работ в любое время суток и время года» [11].

Поиск, деблокирование и оказание первой медицинской помощи работникам, попавшим в аварийную ситуацию, осуществляется в самый короткий урочный час.

Процесс спасения работников организации состоит из нескольких этапов:

- Осуществление неотложных мероприятий по спасению пострадавших собственными силами (оказание доврачебной помощи, обезопасивание места происшествия, подготовка материально-технических средств для ликвидации аварии);
- Осуществление аварийно-спасательных работ подготовленными силами и средствами спасательных организаций.

7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

На ПАО «Кузнецов» периодически, согласно плану, проводятся тренировки по применению СИЗ в аварийных и чрезвычайных ситуациях, а также определены места их хранения.

«Организации определяют номенклатуру, объемы СИЗ в запасах (резервах), создают и содержат запасы (резервы) СИЗ, осуществляют контроль за созданием, хранением и использованием своих запасов (резервов) СИЗ.» [12].

«В организациях для своевременного обеспечения рабочих (служащих) выдача средств индивидуальной защиты может осуществляться в один и более потоков» [12]:

- «противогазов ГП-5(7) и респираторов из расчета на 100% от их общей численности и других СИЗ в соответствии с табелями оснащения аварийно-спасательных формирований и спасательных служб для работников РОО и организаций, расположенных на территориях в границах зон возможного опасного радиоактивного загрязнения (заражения)» [12];

- «противогазов ГП-5(7) из расчета на 100% от общей численности их работников и других СИЗ в соответствии с табелями оснащения аварийно-спасательных формирований и спасательных служб для работников

организаций (кроме РОО и организаций, расположенных на территориях в границах зон опасного радиоактивного загрязнения (заражения))» [12].

«Гражданские противогазы для работников предприятий, организаций, учреждений следует хранить вблизи рабочих мест (в цехах, отделах, службах) или на складах. Промышленные или изолирующие противогазы, предназначенные для персонала химически опасных объектов, непосредственно связанных с производством, хранением или транспортировкой АХОВ, а также дежурных служб указанных объектов, должны быть именованы и храниться непосредственно на рабочих местах» [12].

«Остальные средства индивидуальной защиты закладываются на длительное складское хранение. Для хранения используются общие склады материальных ценностей объекта, специальные склады гражданской обороны, оборудуемые, как правило, в защитных сооружениях, а также специальные склады резерва II группы накопления» [12].

«Рабочие (служащие) организации, входящие в состав НАСФ, получают средств индивидуальной защиты в первую очередь» [12].

«Пункты выдачи на объекте необходимо размещать в цехах (защитных сооружениях))» [12].

«Учет выдачи СИЗ осуществляется» [12]:

- «противогазов и камер защитных детских, выданных установленным группам населения (учебным, дошкольным, возрастным), - по раздаточным ведомостям под роспись старшего группы (куратора учебной группы, воспитателя, руководителя жилищной организации))» [12];

- «имущество, выданное личному составу НАСФ, рабочим (служащим) на предприятиях (организациях) - по накладным» [12].

«Сведения о количестве имущества, выданного личному составу НАСФ, рабочим (служащим) и населению представляются предприятиями (организациями) в Главное управление МЧС России по субъекту.

Представление донесений (докладов) - в соответствии с временными показателями планов ГО» [12].

«Рабочий (служащий), прибывший на пункт выдачи СИЗ, вход в который должен обозначаться указателем, направляется к месту определения размера противогаза (размера респиратора, размера общевойскового защитного комплекта, защитного костюма Л-1, если он входит в состав НАСФ), где ему делают обмер лица, головы, уточняют рост и размер обуви для подбора размера общевойскового защитного комплекта (защитного костюма Л-1), после чего указывают размер лицевой части противогаза, респиратора, общевойскового комплекта (защитного костюма Л-1)» [12].

«На месте подбора размеров лицевой части противогазов, респираторов, общевойсковых защитных комплектов (защитных костюмов Л-1) должно быть 4 стола, 4 стула, по одному на каждого инструктора» [12].

«На каждом столе необходимо иметь мерную сантиметровую ленту или другое приспособление для определения размера лицевой части противогаза и респиратора» [12].

«Размер общевойскового защитного комплекта, защитного костюма Л-1 подбирается по уточнению роста и размера обуви рабочего (служащего), входящего в состав НАСФ» [12].

«После этого он получает противогаз, а входящий в состав НАСФ - дополнительно респиратор и средства защиты кожи в месте выдачи СИЗ» [12].

«На месте выдачи СИЗ должно быть 5 столов для раскладки лицевых частей противогазов и респираторов и 5 столов для раскладки средств защиты кожи» [12].

«Для дополнительной раскладки противогазов, респираторов и средств защиты кожи необходимо иметь 10 скамеек» [12].

«На каждом столе должна быть табличка с обозначением размеров лицевых частей, респираторов, средств защиты кожи, которые выдаются с данного стола» [12].

«В месте подготовки СИЗ к использованию, он собирает свой противогаз, обрабатывает лицевую часть тампонами, смоченными 2-х % раствором формалина; входящий в состав НАСФ дополнительно протирает СИЗ кожи для очистки от талька тампонами (ветошью), смоченными водой. После обработки противогаза СИЗ кожи укладывает согласно указаниям инструктора» [12].

«На месте подготовки СИЗ к использованию должно быть установлено не менее 10 столов, на 5 столах должна иметься емкость (ванночка) для дезинфицирующего раствора (воды), на других 5 столах должны находиться ванночки с водой, объем емкостей (ванночек) должен быть не менее литра» [12].

«Для обработки лицевых частей противогазов, СИЗ кожи на каждом столе необходимо иметь тампоны (ветошь)» [12].

«У каждого стола должна быть емкость для сбора использованной ветоши (тампонов)» [12].

«Место подготовки СИЗ и место сбора ветоши (тампонов) должны быть обозначены указателями с надписью. После подготовки противогаза и СИЗ кожи к использованию, он следует на место по обучению правилам пользования противогазом и средствами защиты кожи» [12].

«На месте по обучению правилам пользования СИЗ должны быть оборудованы площадки, каждая из которых может вместить 8-10 обучаемых. Под руководством инструктора по обучению правилам пользования противогазом производится обучение правилам пользования противогазом, выполнению норматива по надеванию противогаза» [12].

«Закончив обучение правилам пользования СИЗ, люди уходят по маршруту, исключая встречу с вновь прибывшими, согласно установленным указателям» [12].

«На пункте выдачи СИЗ необходимо иметь» [12]:

- «санитарный пост в составе фельдшера с набором медикаментов для оказания первой медицинской помощи» [12];

- «пожарный пост (щит)» [12];
- «приспособления для аварийного освещения (свечи, керосиновые лампы, электрические фонари)» [12].

«Персонал, обеспечивающий развертывание и работу пунктов выдачи СИЗ, обучается на предприятиях (в организациях) под руководством начальников штабов ГОЧС организаций или работников по гражданской обороне. В основе обучения должна предусматриваться практическая отработка учебных вопросов, а также проведение показных и практических занятий в ходе комплексных учений и командно-штабных тренировок» [12].

«Приобретаются средства индивидуальной защиты за счет предприятий» [12].

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Для сравнительного анализа результативности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности необходимо составить план.

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности представлен в приложение Д таблица Д.1.

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

ОКВЭД ПАО «Кузнецов» 30.30.11 - Производство двигателей летательных аппаратов с искровым зажиганием и их частей. Это относится к 15 классу профессионального риска, размер страхового тарифа равен – 1,7% [13].

Данные для расчета скидки и надбавки представлены в приложение Д таблица Д.2.

«Показатель $a_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле» [14]:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} \quad (8.1.)$$
$$a_{\text{стр}} = \frac{310000}{2580600000} = 0.0001$$

«где O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [14];

« V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [14]:

$$V = \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} \quad (8.2.)$$

$$V = 505000000 + 506000000 + 507000000 \cdot 1.7 = 2580600000$$

«где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [14].

«Показатель $b_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих» [14]:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3.)$$
$$b_{\text{стр}} = \frac{(27 + 29 + 22) \times 1000}{(12178 + 12650 + 12600)} = 2.08$$

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [14];

« N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [14];

«Показатель c – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [14].

$$c_{\text{стр}} = \frac{t}{s} \quad (8.4.)$$
$$c_{\text{стр}} = \frac{1644 + 1348 + 1276}{27 + 28 + 21} = 56.2$$

«где T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [14];

« S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [14].

«Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле» [14]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (8.5.)$$
$$q_1 = \frac{10909 - 8465}{10909} = 0.22$$

«где q_{11} – число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда на 1 января текущего календарного года организацией, аккредитованной в установленном порядке, на оказание услуг по аттестации рабочих мест по условиям труда» [14];

«q12 – число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда в соответствии с действующими нормативными правовыми актами» [14];

«q13 – число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда» [14].

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (8.6.)$$

$$q_2 = \frac{8465}{8465} = 1$$

«где q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [14];

«q22 – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [14].

$$P \% = \frac{\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}}}{3} - 1 \cdot 1 - q_1 \cdot (1 - q_2) \cdot 100 \quad (8.7.)$$

$$P \% = \frac{\frac{0.0001}{0.07} + \frac{2.08}{3.84} + \frac{56.2}{52.89}}{3} - 1 \cdot 1 - 0.22 \cdot (1 - 1) \cdot 100 = 4$$

Произведем расчет страхового тарифа с учётом надбавки:

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{2018} + t_{\text{стр}}^{2018} \times P \quad (8.8.)$$

$$t_{\text{стр}}^{2019} = 1.7 + 1.7 \cdot 4 = 1.77$$

Произведем расчет новых страховых взносов:

$$V^{2019} = \PhiЗП^{2018} \cdot t_{\text{стр}}^{2019} \quad (8.9.)$$

$$V^{2019} = 507000000 \cdot 1.77 = 897390000$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов» [14]:

$$\mathcal{E} = V^{2019} - V^{2018} \quad (8.10.)$$

$$\mathcal{E} = 897390000 - 861900000 = 35490000$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Данные к расчету социальных показателей представлены в приложение Д таблица Д.3.

«Уменьшение численности занятых ($\Delta\text{Ч}$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [14]:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% \quad (8.11.)$$

$$\Delta\text{Ч} = \frac{30 - 20}{50} \cdot 100\% = 20$$

«где $\text{Ч}_1, \text{Ч}_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.» [14];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [14].

«Коэффициент частоты травматизма» [14]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8.12.)$$

$$K_{\text{ч}1} = \frac{2 \cdot 1000}{50} = 40$$

$$K_{\text{ч}2} = \frac{0 \cdot 1000}{50} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [14]:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} \quad (8.13.)$$

$$K_{\text{т}1} = \frac{30}{2} = 15$$

$$K_{\text{т}2} = \frac{0}{0} = 0$$

«где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.» [14];

«Д_{нс} – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем» [14].

Рассчитаем изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\text{ч}}$):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \cdot 100 \quad (8.14.)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0}{40} \cdot 100 = 100$$

Рассчитаем изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \cdot 100 \quad (8.15.)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{0}{15} \cdot 100 = 100$$

«где $K_{\text{ч}1}$, $K_{\text{ч}2}$ — коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [14].

« $K_{\text{т}1}$, $K_{\text{т}2}$ — коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [14].

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [14]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (8.16.)$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 30}{50} = 60$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 0}{50} = 0$$

«где ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год, дни» [14].

Произведем расчет изменений фактического годового фонда времени одного основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}_1 \quad (8.17.)$$

$$\Phi_{\text{факт}1} = 248 - 60 = 188$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = 248 - 0 = 248$$

«Где $\Phi_{\text{факт1}}$, $\Phi_{\text{факт2}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия» [14].

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [14]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (8.18.)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 248 - 188 = 60$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [14]:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot Ч_1 \quad (8.19.)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{60 - 0}{248} \cdot 30 = 7.25$$

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Данные к расчету социальных льгот представлены в приложение Д таблица Д.4.

«Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_г$) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [14]:

$$\mathcal{E}_г = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (8.20.)$$

$$\mathcal{E}_г = 159120 + 2777600 + 4916352 = 7853072$$

«Среднедневная заработная плата» [14]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times 100\% + k_{\text{допл}} \quad (8.21.)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 125 \times 8 \times 1 \times 100\% + 4\% = 1040$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 125 \times 8 \times 1 \times 100\% + 0\% = 1000$$

«где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [14].

Произведем расчет затрат, которые получит производство в связи с несчастным случаем:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times x \times \mu \quad (8.22.)$$

$$P_{\text{мз1}} = 60 \times 1040 \times 1.5 \times 1.7 = 159120$$

$$P_{\text{мз2}} = 0 \times 1000 \times 1.5 \times 1.7 = 0$$

«где $P_{\text{мз1}}$, $P_{\text{мз2}}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.» [14].

Произведем расчет экономии затраты связанных с несчастным случаем:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (8.23.)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 0 - 159120 = -159120$$

Рассчитаем среднюю заработную плату:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} \times \Phi_{\text{план}} \quad (8.24.)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 1040 \times 248 = 257920$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 1000 \times 248 = 248000$$

«Рассчитываем годовую экономию ($\mathcal{E}_{\text{з}}$) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях» [14]:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = \mathcal{C}_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \mathcal{C}_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (8.25.)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 30 \times 257920 - 20 \times 248000 = 2777600$$

Рассчитываем годовую экономию на социальное страхование

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} \quad (8.26.)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 2777600 \times 1.77 = 4916352$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [14]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (8.27.)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{5000000}{7853072} = 0.63$$

«Рассчитываем коэффициент эффективности (E)» [14]:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (8.28.)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{0.63} = 1.58$$

«где $Z_{ед}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.» [14];

« $T_{ед}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год.» [14].

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Данные к расчету производительности труда представлены в приложение Д таблица Д.5.

«Прирост производительности труда за счет сокращения рабочего времени, затрачиваемого на выполнение одной технологической операции» [14]:

$$P_{тр} = \frac{t_{шт1} - t_{шт2}}{t_{шт1}} \times 100\% \quad (8.29.)$$

$$P_{тр} = \frac{745 - 665}{745} \times 100\% = 10.74$$

«где $t_{шт1}$ и $t_{шт2}$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий» [14].

«Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл» [14]:

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (8.30.)$$

$$t_{шт1} = 680 + 20 + 45 = 745$$

$$t_{шт2} = 610 + 10 + 45 = 665$$

«где t_o – оперативное время, мин.» [14];

« $t_{отл}$ – время на отдых и личные надобности» [14];

« $t_{ом}$ – время обслуживания рабочего места» [14].

«Определим прирост производительности труда за счет снижения трудоемкости» [14]:

$$P_{эч} = \frac{эч \times 100\%}{ССЧ_1 - эч} \quad (8.31.)$$

$$П_{Э_ч} = \frac{7.25 \times 100\%}{50 - 7.25} = 16.9$$

«Э_ч — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.» [14];

«ССЧ₁ — среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий, чел.» [14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы является обеспечение безопасности технологических процессов испытания лопаток на усталостную прочность в цехе 173/2 ПАО «Кузнецов».

В разделе 1 описано место расположения ПАО «Кузнецов» и представлено место расположение цеха.

В разделе 2 представлен план размещения используемого оборудования цеха 173/2 ПАО «Кузнецов». Описан технологический процесс испытания лопаток на усталостную прочность.

В разделе 3 описаны мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов при испытании лопаток на усталостную прочность.

В разделе 4 предложено решение по снижению уровня шума.

В разделе 5 описана документированная процедура действий после модернизации оборудования.

В разделе 6 представлены образующиеся отходы и способ обращения с ними.

В разделе 7 описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации в цехе 173/2 ПАО «Кузнецов».

В разделе 8 выполнен расчет экономической эффективности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кузнецов ОДК [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kuznetsov-motors.ru/company> (дата обращения: 04.12.2018).

2. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 14 декабря 2010 № 1104н – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902254967> (дата обращения: 3.03.2019).

3. Патент на изобретение РФ 2325478. Панель шумопоглощающая. Автор Деревянко Ю.Д., патентообладатель: Деревянко Ю.Д., публикация патента: 27.12.2007 – URL: <http://www1.fips.ru/Archive/PAT/2008FULL/2008.05.27/DOC/RUNWC2/000/000/002/325/477/DOCUMENT.PDF> (дата обращения: 5.03.2019).

4. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 23.12.2013 № 426-ФЗ – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения: 7.05.2019).

5. Об утверждении Методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда [Электронный ресурс]: Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 17.12.2002 № 80 – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901836981> (дата обращения 7.05.2019).

6. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций [Электронный ресурс]: Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации, Министерства образования Российской Федерации

от 13.01.2003 № 1/29 – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901850788> (дата обращения: 7.05.2019).

7. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Национальный стандарт Российской Федерации [Электронный ресурс]: – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения: 15.05.2019).

8. ТИ Р М-006-2000 Типовая инструкция по охране труда для лиц, пользующихся грузоподъемными машинами, управляемыми с пола [Электронный ресурс]: – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200005992> (дата обращения: 21.05.2019).

9. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 11.11.1994 № 68-ФЗ – URL: <http://docs.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 21.05.2019).

10. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс]: Приказ Федеральной службы по экологическому, техническому и атомному надзору от 26.12.2012 № 781 – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 21.05.2019).

11. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы [Электронный ресурс]: МЧС России – URL: https://www.mchs.gov.ru/dop/info/individual/Grazhdanskaja_oborona/item/7978042 (дата обращения: 21.05.2019).

12. Методические рекомендации по созданию и организации работы пунктов выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ) населению [Электронный ресурс]: – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200117031> (дата обращения: 21.05.2019).

13. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 852н – URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211247/ (дата обращения: 27.05.2019).

14. Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда: Учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе: [Электронный ресурс]: Голыятти: Изд-во ТГУ, 2012. С. 26-132. -
URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/207/1/1%2046%2011%20Фрезе%20Экономика%20безопасности%20труда%20УМП.pdf> (дата обращения: 30.05.2019)

15. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст] / Введ. 2017-03-01. – Официальное издание. М.: Стандартиформ, 2016 г. – 22 с.

16. Об утверждении типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1.03.2012 № 181н – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70150478/paragraph/1:0> (дата обращения: 24.12.2018).

17. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2012 № 197-ФЗ – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 24.12.2018).

18. Svetosmotr. – URL: <https://svetosmotr.ru/kak-peredelat-svetilnik-dnevного-sveta-v-svetodiodnyj/> (дата обращения: 16.05.2019).

19. Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 3 сентября 2010 № 681 – URL: <https://base.garant.ru/12178520/> (дата обращения 16.05.2019).

20. Федеральный классификационный каталог отходов [Электронный ресурс]: Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 – URL: <http://kod-fkko.ru> (дата обращения: 14.05.2019).

21. Горина, Л.Н. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность». / [Текст] Л.Н. Горина - Тольятти: изд-во ТГУ, 2017. – 247 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков.

Таблица А.1 - Анализ производственной безопасности на участке

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
Нарезка пластин из листов нержавеющей стали	<ul style="list-style-type: none"> - ножницы гильотинные с наклонным ножом для листового металла НАЗ 3121, - линейка 1000 ГОСТ 427-78. 	Лист нержавеющей стали 12Х18Н10Т	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «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, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [15]; - «Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [15]; - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15]; - «Опасные и вредные производственные факторы,

Продолжение таблицы А.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
			<p>связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [15];</p> <p>Психо-физиологические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15];
<p>Стачивание гребешка торцевого лабиринтного уплотнения</p>	<p>Точильно-шлифовальный станок ТШ-2</p>	<p>Лопатка</p>	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «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, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [15]; - «Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по

Продолжение таблицы А.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
			<p>телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [15];</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15]; - «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [15]; - «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [15]; <p>Психо-физиологические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15];

Продолжение таблицы А.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
			- «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15];
Монтаж технологической оснастки на стол электродинамического вибратора	- кран мостовой однобалочный, - стропа, - карабин, - рым болт, - торцевые гаечный ключи.	- плита с технологическими отверстиями, - рама для закрепления лопатки, - болты.	Физические: - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «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, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [15]; - «Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [15]; - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные

Продолжение таблицы А.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
			<p>характеристики шума» [15];</p> <p>Психо-физиологические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15];
Монтаж лопатки в технологическую оснастку	- зажим №183-056, - проставки, - распорка, гаечные ключи.	Лопатка	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «Поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего» [15]; - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15]; <p>Психо-физиологические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15];
Подключение выводов тензодатчиков к распределительной колодке	Распределительная колодка	Выводы тензодатчиков	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [15];

Продолжение таблицы А.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
			- «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15]; - «Длительность сосредоточенного наблюдения» [15];
Демонтаж лопатки из оснастки	Гаечный ключ	Лопатка	Физические: - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «Поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего» [15]; Психо-физиологические: - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15];
Опустить лопатку в тару с ацетоном	Тара с ацетоном	Лопатка	Физические: - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15];
Очищение поверхности лопатки от тензодатчиков	Лезвие	Лопатка	Физические: - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и

Продолжение таблицы А.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
			<ul style="list-style-type: none"> - «Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения» [15]; - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15]; Психо-физиологические: <ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15]; - «Длительность сосредоточенного наблюдения» [15];
Запуск электродинамического вибратора и выход на режим испытания	<ul style="list-style-type: none"> - усилитель электродинамического вибратора, - АРМ, - ИВН, - частотомер, - измеритель циклов. 	Вибростенд	Физические: <ul style="list-style-type: none"> - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15]; - «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [15]; Психо-физиологические: <ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15];

Продолжение таблицы А.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
			<p>шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [15];</p> <p>- «Повышенный уровень общей вибрации» [15];</p> <p>- «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15];</p> <p>Психо-физиологические:</p> <p>- «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15];</p> <p>- «Статическая нагрузка» [15];</p> <p>- «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15];</p>
Осмотр лопатки на наличие трещин	Микроскоп	Лопатка	<p>Физические:</p> <p>- «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15];</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Статистика несчастных случаев

Наименование	2014г	2015г	2016г	2017г	2018г	2019г
Общее количество несчастных случаев, включая:	-	1	-	1	2	-
легкие	-	1	-	1	2	-
тяжелые	-	-	-	-	-	-
со смертельным исходом	-	-	-	-	-	-
Общее количество дней нетрудоспособности	-	15	-	10	30	-
Коэффициент частоты травматизма	-	18.2	-	18.2	36.4	-
Коэффициент тяжести травматизма	-	15	-	10	15	-
Профессиональных заболеваний	-	-	-	1	2	-

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Мероприятия по улучшению условий труда и уменьшению воздействия выявленных опасных и вредных производственных факторов.

Таблица В.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Нарезка пластин из листов нержавеющей стали	- ножницы гильотинные с наклонным ножом для листового металла НАЗ 3121, - линейка 1000 ГОСТ 427-78.	Лист нержавеющей стали 12Х18Н10Т	Физические: - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «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, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [15]; - «Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные	«Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [16].

Продолжение таблицы В.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<p>породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо» [15];</p> <p>- «Повышенный уровень общей вибрации» [15];</p> <p>- «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15];</p> <p>- «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [15];</p> <p>Психо-физиологические:</p> <p>- «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15];</p> <p>- «Статическая нагрузка» [15];</p> <p>- «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15];</p>	

Продолжение таблицы В.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Стачивание гребешка торцевого лабиринтного уплотнения	Точильно-шлифовальный станок ТШ-2	Лопатка	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «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, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [15]; - «Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные 	

Продолжение таблицы В.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<p>породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо» [15];</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15]; - «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [15]; - «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [15]; <p>Психо-физиологические:</p>	

Продолжение таблицы В.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15]; 	
<p>Монтаж технологической оснастки на стол электродинамического вибратора</p>	<ul style="list-style-type: none"> - кран мостовой однобалочный, - стропа, - карабин, - рым болт, - торцевые гаечный ключи. 	<ul style="list-style-type: none"> - плита с технологическими отверстиями, - рама для закрепления лопатки, - болты. 	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «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, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [15]; - «Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, 	<p>«Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [16].</p>

Продолжение таблицы В.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<p>наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [15];</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15]; <p>Психо-физиологические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15]; 	

Продолжение таблицы В.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Монтаж лопатки в технологическую оснастку	- зажим №183-056, - проставки, - распорка, - гаечные ключи.	Лопатка	Физические: - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «Поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего» [15]; - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15]; Психо-физиологические: - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15];	«Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [16].
Подключение выводов тензодатчиков к распределительной колодке	Распределительная колодка	Выводы тензодатчиков	Физические: - «Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [15]; - «Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения» [15];	«Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств

Продолжение таблицы В.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<ul style="list-style-type: none"> - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15]; Психо-физиологические: <ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15]; - «Длительность сосредоточенного наблюдения» [15]; 	коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [16].
Запуск электродинамического вибратора и выход на режим испытания	<ul style="list-style-type: none"> - усилитель электродинамического вибратора, - АРМ, - ИВН, - частотомер, - измеритель циклов. 	Вибростенд	Физические: <ul style="list-style-type: none"> - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15]; - «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого 	«Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и

Продолжение таблицы В.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<p>попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [15];</p> <p>Психо-физиологические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15]; - «Длительность сосредоточенного наблюдения» [15]; 	<p>вредных производственных факторов» [16].</p>
Демонтаж лопатки из оснастки	Гаечный ключ	Лопатка	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «Поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего» [15]; <p>Психо-физиологические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих 	<p>«Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных</p>

Продолжение таблицы В.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15];	производственных факторов» [16].
Опустить лопатку в тару с ацетоном	Тара с ацетоном	Лопатка	Физические: - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15];	«Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [16].
Очищение поверхности лопатки от тензодатчиков	Лезвие	Лопатка	Физические: - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15]; - «Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например,	«Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты

Продолжение таблицы В.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<p>острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [15];</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Повышенный уровень общей вибрации» [15]; - «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [15]; <p>Психо-физиологические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [15]; - «Статическая нагрузка» [15]; - «Монотонность труда, вызывающая монотонию» [15]; 	<p>работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [16].</p>

Продолжение таблицы В.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Осмотр лопатки на наличие трещин	Микроскоп	Лопатка	Физические: - «Действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [15];	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Перечень образующихся на объекте исследования отходов

Наименование отходов	Количество Кг	Количество м ³	Класс отходов
Лом и отходы легированных нержавеющей сталей	7	0.5	3
Пыль (порошок) абразивная	5	0.4	4
Опилки стальные незагрязнённые	6	0.4	5
Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов	30	2	5
Мусор и смет производственных помещений, содержащий хлорсодержащие дезинфицирующие средства	30	1.5	3
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	5	2	1

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

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

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Назначение мероприятия	Источник финансирования	Ответственный за выполнение мероприятия	Срок выполнения	Службы, привлекаемые для выполнения мероприятия
Слесарь КИП и А	Модернизация средств коллективной защиты	Снижение воздействия повышенного уровня шума	Бюджет организации	Технический директор	1 квартал	Подрядная организация

Таблица Д.2 – Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2016	2017	2018
Среднесписочная численность работающих	N	чел	12178	12600	12650
Количество страховых случаев за год	K	шт.	27	29	22
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	27	28	21
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	1644	1348	1276

Продолжение таблицы Д.2

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2016	2017	2018
Сумма обеспечения по страхованию	О	руб	110000	100000	100000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	505000000	506000000	507000000
Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда	q11	шт	10909	10909	10909
Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда	q12	шт.	10909	10909	10909
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда	q13	шт.	8600	8465	8465
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	8600	8465	8465
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	8600	8465	8465

Таблица Д.3 – Данные к расчету социальных показателей

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Чі	чел.	30	20
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	50	50
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	2	0
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн	30	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	248	248

Таблица Д.4 - Данные к расчету льгот

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
Ставка рабочего	Тчс	руб/час	125	125
Коэффициент доплат	кдопл.	%	4	0
Продолжительность рабочей смены	Т	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1.7	1.7
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	tстрах	%	1.7	1.77
Единовременные затраты	Зед	руб.	5000000	5000000