

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса по изготовлению запчастей
для легкового автомобиля в ОАО «ТЗА»

Студент	<u>Д.О.Ценёв</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>Н.Е. Данилина</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

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

« _____ » _____ 2017г.

Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись) (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Денис Олегович Ценёв

1. Тема Безопасность технологического процесса по изготовлению запчастей для легкового автомобиля в ОАО «ТЗА»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические процессы, перечень станочного оборудования, наряд-заказ на производство работ, план ликвидации аварий, результаты специальной оценки условий труда, перечень отходов производства, положение о СУОТ, план эвакуации

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Раздел «Характеристика производственного объекта»,

2. Технологический раздел,

3. Раздел «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда»,

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованных источников

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

Лист 1 –План механосборочного участка ОАО «ТЗА»

Лист 2 – Тех. процесс шлифовальных работ в ОАО «ТЗА»

Лист 3 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем шлифовщикав ОАО «ТЗА»

Лист 4 - Анализ несчастных случаев и травматизма в ОАО «ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ЗАВОД АВТОАГРЕГАТОВ»

Лист 5 – Результаты патентного поиска

Лист 6 –Регламентированная процедура по охране труда в ОАО «ТЗА»

Лист 7 –Экологическая безопасность в ОАО «ТЗА»

Лист 8 –План ликвидации аварий в ОАО «ТЗА»

Лист 9 - Оценка эффективности мероприятий техносферной безопасности в ОАО «ТЗА»

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – А.Г.Егоров

7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 года

Заказчик

Специалист по охране труда
ОАО «ТЗА»

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

М.А. Шабашова

(И.О. Фамилия)

Н.Е. Данилина

(И.О. Фамилия)

Д.О. Ценев

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПкЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись) (И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20__ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Ценёва Дениса Олеговича

по теме Безопасность технологического процесса по изготовлению запчастей для легкового автомобиля в ОАО «ТЗА»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	25.03.17- 02.04.17	03.04.17	Выполнено	
Введение	04.04.17- 07.04.17	08.04.17	Выполнено	
1. Раздел «Характеристика производственного объекта»	09.04.17- 17.04.17	18.04.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	19.04.17- 26.04.17	27.04.17	Выполнено	
3. Раздел «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда»	28.04.17- 29.04.17	30.04.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	05.05.17- 11.05.17	12.05.17	Выполнено	

5. Раздел «Охрана труда»	13.05.17- 14.05.17	15.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	16.05.17- 19.05.17	20.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	21.05.17- 27.05.17	28.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению <u>техносферной безопасности</u> »	29.05.17- 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
Заключение	29.05.17- 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
Список использованной литературы	01.06.17- 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

Н.Е. Данилина

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Д.О. Ценёв

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы -Безопасность технологического процесса по изготовлению запчастей для легкового автомобиля в ОАО «ТЗА».

Целью данной работы является повышение безопасности рабочего места шлифовальщика на участке механической обработки в ОАО «ТЗА».

В первом разделе дана характеристика ОАО «ТЗА», представлены сведения о местонахождении, о выполняемых работах, о технологическом оборудовании.

В технологическом разделе приводится технологический процесс шлифовальных работ в ОАО «ТЗА», анализ производственной безопасности на участке механической обработки, проведен анализа травматизма и несчастных случаев на производстве.

В научно-исследовательском разделе после всестороннего анализа техносферной безопасности предлагается к внедрению устройство непрерывного контроля режущей способности абразивного инструмента.

В разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура разработки инструкций по охране труда для ОАО «ТЗА».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведен анализ техногенного воздействия ОАО «ТЗА» на окружающую среду и предложена к внедрению документированная процедура платы за отрицательное воздействие на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» выполнен всесторонний анализ возможных аварийных ситуаций в ОАО «ТЗА» и предложены меры их предотвращения.

В разделе 8 разработан план мероприятий по улучшению условий охраны труда, также приведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объем бакалаврской работы: 59 страниц, 12 таблиц, 12 рисунков.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. Характеристика производственного объекта	7
1.1 Расположение	7
1.2 Производимая продукция или виды услуг	7
1.3 Технологическое оборудование	8
1.4 Виды выполняемых работ	8
2. Технологический раздел	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования	9
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации ОВПФ и рисков	13
2.4 Анализ средств защиты работающих	16
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	17
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	20
4 Научно-исследовательский раздел	23
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	23
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	23
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	24
5 Раздел «Охрана труда»	30
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда	30
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	33
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	33
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.	34
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	37
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	40

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов	40
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий	41
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	41
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС	42
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	42
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.	43
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	44
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.	44
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	44
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	48
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда	50
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

ВВЕДЕНИЕ

Техносфера - это среда обитания современного человека, которая, в свою очередь, несет опасность и самому человеку и окружающей его среде. Защита биосферы от техногенной деятельности человека является важнейшей профессиональной задачей специалистов в области техносферной безопасности. Кроме того, на человека, участвующего в производственной деятельности промышленных предприятий воздействуют вредные и опасные производственные факторы, которые могут нанести вред здоровью, а в некоторых случаях, и лишить жизни человека. Для предотвращения подобных ситуаций и создана целая система управления охраной труда на предприятиях, во главе которой стоят работодатель и специалисты по охране труда[1].

Охрана труда действительно нужна, перечислим несколько причин:

- защита рабочих от вредных и опасных факторов условий труда;
- сведение к минимуму травматизма на предприятии;
- уменьшение количества случаев профессиональных заболеваний;
- обеспечение безопасности технологических процессов и многое другое.

Все перечисленные действия, как правило, оформлены в план мероприятий по охране труда, охране окружающей среды, пожарной безопасности, и регламентированы соответствующим законодательством Российской Федерации.

Результат деятельности специалистов в области техносферной безопасности – уменьшение травматизма и несчастных случаев, сокращение числа профессиональных заболеваний и увеличение производительность труда[2].

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Открытое акционерное общество «ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ЗАВОД АВТОАГРЕГАТОВ» - сокращенное название ОАО «ТЗА» располагается по адресу: 445003, РФ, Самарская область, г. Тольятти, Комсомольское шоссе 39.

1.2 Виды услуг

ОАО «ТЗА» выполняет следующие виды услуг:

- производство электрического и электронного оборудования для автотранспортных средств;
- производство прочих комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств;
- торговля розничная бытовыми электротоварами в специализированных магазинах;
- торговля оптовая автомобильными деталями, узлами и принадлежностями, кроме деятельности агентов;
- торговля розничная автомобильными деталями, узлами и принадлежностями;
- деятельность автомобильного грузового транспорта и услуги по перевозкам;
- техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей и легких грузовых автотранспортных средств;
- производство электрических ламп и осветительного оборудования;
- деятельность вспомогательная прочая, связанная с перевозками.

1.3 Технологическое оборудование

Основное производственное оборудование: агрегатные станки, моечные машины, расточные станки, токарные станки, шлифовальные станки, фрезерные станки, сверлильные станки, зубофрезерные станки, малые

прессы простого действия, малые конвейеры, пневмошлифовальные машины, электропогрузчики и другие.

Как видно, в ОАО «ТЗА» располагается большое количество металлообрабатывающего оборудования, которое, в свою очередь, классифицируются по различным признакам, в зависимости от вида обработки, применяемого режущего инструмента и компоновки:

- токарные станки (специализированные, одношпиндельные, револьверные, карусельные, многорезцовые);
- сверлильные и расточные станки (вертикальные, полуавтоматы одношпиндельные, горизонтально расточные, отделочно-расточные, горизонтально-сверлильные);
- шлифовальные (круглошлифовальные, плоскошлифовальные, внутришлифовальные, притирочные и полировальные);
- фрезерные (вертикально-фрезерные, вертикальные бесконсольные, широкоуниверсальные) и другие.

1.4 Виды выполняемых работ

Основные виды выполняемых работ – это станочные работы на металлообрабатывающем оборудовании:

- механосборочные;
- операторские;
- наладочные;
- токарные;
- шлифовальные;
- заточные;
- инструментальные;
- ремонтные;
- испытательные;
- контрольные;
- транспортные.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

ЗАО «ТЗА» обладает всеми необходимыми ресурсами для разработки и производства современных автокомпонентов:

- конструкторское управление и опытно-промышленное производство;
- механическая обработка деталей из алюминиевых и чугуновых сплавов;
- сборочное производство основных и вспомогательных узлов;
- современные центры полуавтоматической сборки европейского производства;
- автоматическая линия производства и разлива технических жидкостей;
- отдел технического контроля;
- отдел логистики.

В данной работе мы рассматриваем участок механической обработки деталей из алюминиевых и чугуновых сплавов.

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Рабочая инструкция устанавливает обязанности, права и ответственность шлифовщика 6 разряда[3].

Шлифовщик 6 разряда относится к категории рабочих.

К работе шлифовщика 6 разряда допускаются лица, которым исполнилось 18 лет и которые прошли предварительный медицинский осмотр. После чего указанные лица должны пройти вводный и первичный инструктаж по охране труда и правильной эксплуатации оборудования.

Шлифовщик 6 разряда подчиняется начальнику участка по изготовлению оснастки и запасных частей, а в его отсутствие бригадиру и в своей работе руководствуется приказами, положениями, инструкциями и нормативной документацией ЗАО «ТЗА».

Шлифовщик 6 разряда должен иметь среднее или среднее техническое профильное образование и стаж работы по специальности не менее одного года.

Шлифовщик 6 разряда должен знать:

Конструкцию шлифовальных станков различных типов, особенности каждого и их различия, а также правила проверки на точность шлифовальных станков.

Расчеты, связанные с наладкой станков.

Правила определения наиболее выгодного режима шлифования в зависимости от материала, формы изделия и марки шлифовальных станков.

Правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов.

Правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка.

Рациональные безопасные приемы работы и ухода за оборудованием, согласно перечня инструкций по данной профессии.

Выполнять работу в соответствии с требованиями политики в области качества и действующей нормативной документацией системы менеджмента качества:

Шлифовку и доводку сложных деталей и инструмента с большим числом переходов и установок по 6 качеству; зуборезного инструмента по 6 степени точности, требующих комбинированного крепления и точной выверки в нескольких плоскостях на шлифовальных станках различных типов и различных конструкций.

Шлифовку и доводку наружных и внутренних фасонных поверхностей, а также сопряженных с криволинейными цилиндрических поверхностей, с труднодоступными для обработки и измерения местами.

Шлифовку длинных валов с применением нескольких люнетов. Шлифовку сложных крупногабаритных деталей и узлов на специальном оборудовании. Шлифование электрокорунда.

Шлифовщик 6 разряда несет ответственность за нарушение правил и положений, регламентирующих деятельность ЗАО «ТЗА». Технологический процесс производства шлифовальных работ представлен в таблице 1.

Таблица 1– Технологический процесс производства шлифовальных работ в ОАО «ТЗА»

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
1	2	3	4
<p>Шлифование наружных цилиндрических поверхностей устойчивых заготовок, простых деталей, узлов и изделий из различных материалов с точностью размеров по 11 качеству и параметру шероховатости Ra 2,5 ... Ra 1,25 (Ra 1,6 ... Ra 0,80)</p> <p>Подготовка и обслуживание рабочего места шлифовщика</p>	<p>Круглошлифовальный станок ME 1332A; Гаечные ключи; Пресс гидравлический; Контрольно-измерительный инструмент: микрометр, штангенциркуль, поверочная плита, СОЖ</p>	<p>Кривошипно-шатунный механизм двигателя автомобиля: подвижные части: поршни, пальцы и поршневые кольца, маховик и коленчатый вал, шатуны; неподвижные части: цилиндры, головка блока цилиндров, блок цилиндров, картер, прокладка головки блока цилиндров и поддон</p>	<p>Сборка кривошипно-шатунного механизма двигателя: сборочные операции выполняют в последовательности, предусмотренной картами технологического процесса, используя стенд для разборки и сборки двигателей внутреннего сгорания.</p> <p><u>Дефектовка</u> - овальность и конусность шеек, как коренных, так и шатунных не должно превышать 0,06 миллиметров. Прогиб вала не должен превышать 0,5мм. Радиус кривошипа составляет 70,05.</p> <p>Правка - после правки коленчатого вала отклонение допускается - 0,5 миллиметров.</p> <p>Шлифование коренных и шатунных шеек: шлифуют до ближайшего ремонтного размера с интервалом не более 0,25мм. Разница диаметров одноименных шеек вала не допускается более 0,02мм.</p> <p>Проведение работ по полировке шеек вала для обеспечения шероховатости поверхности в пределах 0,16...0,32 микрометров операцию выполняют на специальном оборудовании. Каждую из шеек полируют абразивной или алмазной лентой вместе с галтелями отдельно.</p>

Продолжение таблицы 1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
Анализ исходных данных для шлифования наружных цилиндрических поверхностей устойчивых заготовок, простых деталей, узлов и изделий из различных материалов			
Подготовка станка шлифовальной группы к ведению технологического процесса шлифования наружных цилиндрических поверхностей			
Ведение шлифования наружных цилиндрических поверхностей устойчивых заготовок, простых деталей, узлов и изделий из различных материалов			
Контроль качества шлифования наружных цилиндрических поверхностей простых устойчивых заготовок, деталей, узлов и изделий из различных материалов			

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

Опасные и вредные производственные факторы по характеру своего происхождения подразделяют на факторы[4]:

- порождаемые физическими свойствами и характеристиками состояния материальных объектов производственной среды;
- порождаемые химическими и физико-химическими свойствами используемых или находящихся в рабочей зоне веществ и материалов;
- порождаемые биологическими свойствами микроорганизмов, находящихся в биообъектах и (или) загрязняющих материальные объекты производственной среды;
- порождаемые поведенческими реакциями и защитными механизмами живых существ (укусы, ужаливания, выброс ядовитых или иных защитных веществ и т.п.);
- порождаемые социально-экономическими и организационно-управленческими условиями осуществления трудовой деятельности (плохая организация работ, низкая культура безопасности и т.п.);
- порождаемые психическими и физиологическими свойствами и особенностями человеческого организма и личности работающего (плохое самочувствие работника, нахождение работника в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения или абсистенции, потеря концентрации внимания работниками и т.п.).

На рабочем месте шлифовщика были выявлены опасные и вредные производственные факторы, в соответствии с ГОСТ 12.0.003-15 ССБТ. «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». Представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте шлифовщика

Шлифовка коренных и шатунных шеек			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физического, химического, биологического, психофизиологического воздействия)
Шлифование наружных цилиндрических поверхностей устойчивых заготовок, простых деталей, узлов и изделий из различных материалов с точностью размеров по 11 качеству и параметру шероховатости Ra 2,5 ... Ra 1.25 (Ra 1.6 ... Ra 0,80)	Круглошлифовальный станок ME 1332A; Гаечные ключи; Пресс гидравлический; Контрольно-измерительный инструмент: микрометр, штангенциркуль, поверочная плита	Кривошипно-шатунный механизм двигателя автомобиля: подвижные части: поршни, пальцы и поршневые кольца, маховик и коленчатый вал, шатуны; неподвижные части: цилиндры, головка блока цилиндров, блок цилиндров, картер, прокладка головки блока цилиндров и поддон	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>неподвижные</u> режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним; • передвигающиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; • опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего; • опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (пыль); • повышенный уровень общей вибрации; • повышенный уровень шума; • отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; • отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения. <p>Химические:</p>
Подготовка и обслуживание рабочего места шлифовщика			
Анализ исходных данных для шлифования наружных цилиндрических поверхностей устойчивых заготовок, простых деталей, узлов			

Продолжение таблицы 2

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физического, химического, биологического, психофизиологического воздействия)
Подготовка станка шлифовальной группы к ведению технологического процесса шлифования наружных цилиндрических поверхностей			<p>Психофизиологические:</p> <ul style="list-style-type: none"> • физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса: <ul style="list-style-type: none"> – <u>статические</u>, связанные с рабочей позой; – динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза; – динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений.
Ведение шлифования наружных цилиндрических поверхностей устойчивых заготовок, простых деталей, узлов и изделий из различных материалов			
Контроль качества шлифования наружных цилиндрических поверхностей простых устойчивых заготовок, деталей, узлов и изделий из различных материалов			

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Приказ Минздравсоцразвития России от 14.12.2010 № 1104н «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», согласно приложению определяет нормы выдачи СИЗ работникам ОАО «ТЗА» [5]. Шлифовщику в ОАО «ТЗА» выдаются средства индивидуальной защиты, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты шлифовщика

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Шлифовщик	Приказ Минздравсоцразвития России от 14.12.2010 № 1104н, п. 174 «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»	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	выполняется
		Ботинки кожаные с защитным подноском	выполняется
		Очки защитные	выполняется
		Каска защитная	выполняется
		Подшлемник под каску	
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное	выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях в соответствии со статьей 229 Трудового кодекса Российской Федерации и Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 653 «О формах документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и особенностях расследования несчастных случаев на производстве» определяет порядок расследования, оформления, учета несчастных случаев на производстве в ОАО «ТЗА» [6,7].

Положение устанавливает с учетом статей 227 - 231 Трудового кодекса и особенностей отдельных отраслей и организаций обязательные требования по организации и проведению расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве, происходящих в организациях и у работодателей - физических лиц с различными категориями работников.

Диаграммы, характеризующие производственный травматизм в ОАО «ТЗА», представлены на рисунках 1-6.

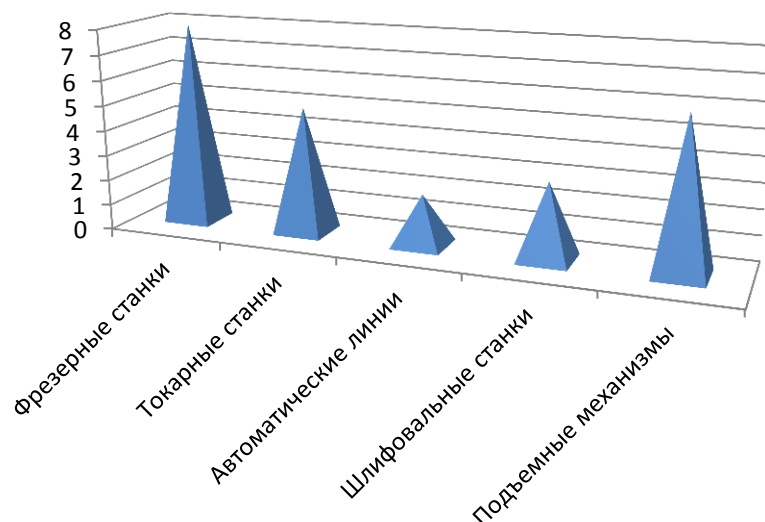


Рисунок 1 – Статистика несчастных случаев по видам оборудования



Рисунок 2 - Статистика по причинам несчастных случаев в ОАО «ТЗА»

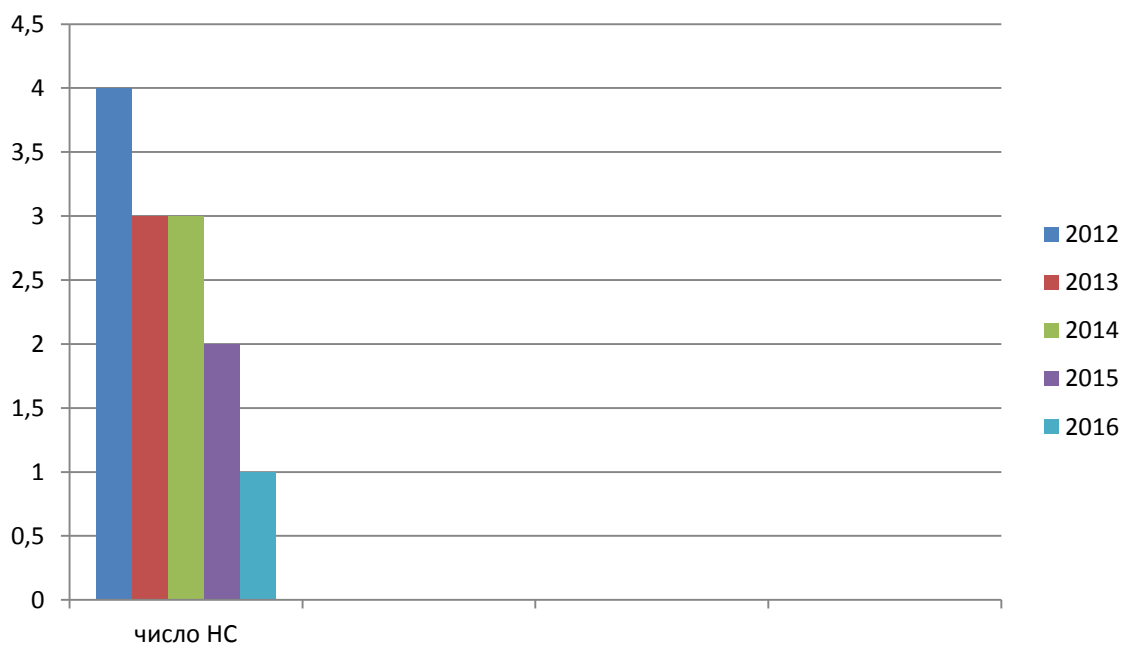


Рисунок 3 - Статистика несчастных случаев по годам в ОАО «ТЗА»

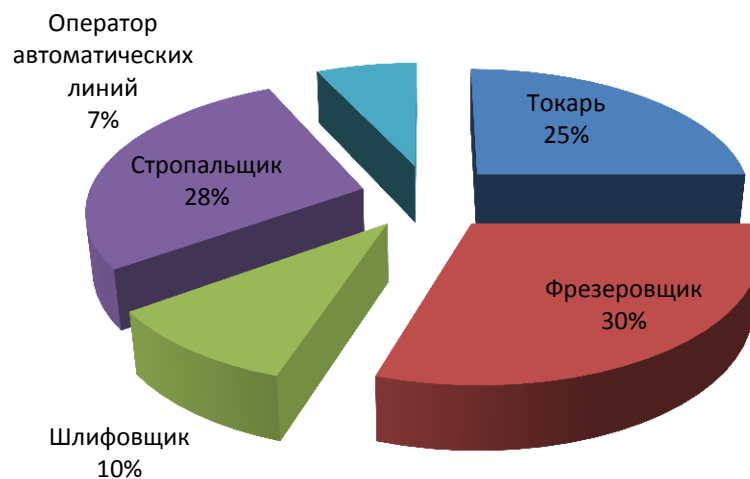


Рисунок 4- Статистика несчастных случаев по профессиям в ОАО «ТЗА»

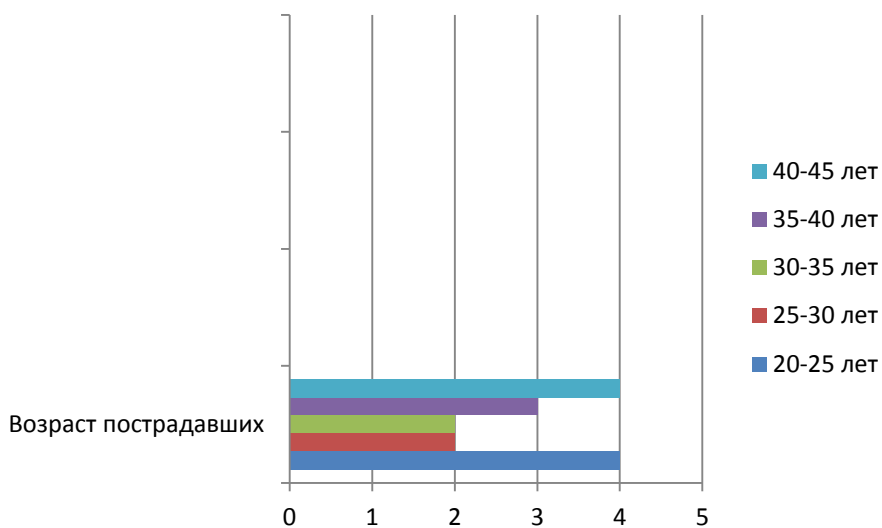


Рисунок 5 - Статистика несчастных случаев по возрасту пострадавших

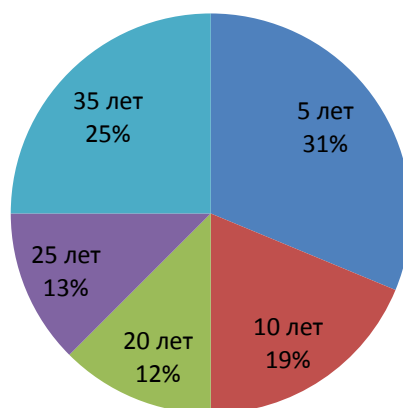


Рисунок 6 - Статистика несчастных случаев в зависимости от стажа работы пострадавших в ОАО «ТЗА»

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

3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

Конкретный перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков определяется работодателем исходя из специфики его деятельности. Среди мероприятий, реализуемых в ОАО «ТЗА» следующие[8]:

- проведение работ по специальной оценке условий труда, а также проведение оценки уровней профессиональных рисков;
- реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков;
- внедрение систем автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами;
- приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении;
- устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов.

3.2 Мероприятия по улучшению условий труда

Перечень мероприятий по улучшению условий труда представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Мероприятия по улучшению условий труда в ОАО «ТЗА»

Шлифовка коренных и шатунных шеек				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Шлифование наружных цилиндрических поверхностей устойчивых заготовок, простых деталей, узлов и изделий из различных материалов с точностью размеров по 11 качеству и параметру шероховатости Ra 2,5 ... Ra 1,25 (Ra 1,6 ... Ra 0,80)	Круглошлифовальный станок ME 1332A; Гаечные ключи; Пресс гидравлический; Контрольно-измерительный инструмент: микрометр, штангенциркуль, поверочная плита	Кривошипно-шатунный механизм двигателя автомобиля: подвижные части: поршни, пальцы и поршневые кольца, маховик и коленчатый вал, шатуны; неподвижные части: цилиндры, головка блока цилиндров, блок цилиндров, картер, прокладка головки блока цилиндров и поддон	Производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм работающего человека:	Устройство тротуаров, переходов, тоннелей, галерей на территории организации в целях обеспечения безопасности работников.
			- передвигающиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности.
Подготовка и обслуживание рабочего места шлифовщика			- острые края, заусеницы, шероховатость заготовок, инструментов, приспособлений, оборудования	Применение СИЗов рук, головы

Продолжение таблицы 4

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, <u>психофизиологические</u>)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Ведение шлифования наружных цилиндрических поверхностей устойчивых заготовок, простых деталей, узлов и изделий из различных материалов			- повышенный уровень шума на рабочем месте	Применение средств защиты органов слуха (<u>противошумные вкладыши</u>)
			- нехватка необходимого для выполнения тех. процесса естественного освещения; - нехватка необходимого для выполнения тех. процесса искусственного освещения	Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами.
			Физические перегрузки: - <u>статические</u> , связанные с рабочей позой; - динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза.	Устройство новых и реконструкция мест организованного отдыха, помещений, мест обогрева работников, укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; реконструкция санитарно-бытовых помещений.

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Шлифовку валов, как правило, выполняют на кругло-шлифовальных станках. Шлифование выполняют с помощью определенных методов. Существуют метод продольной подачи и метод врезания. В массовом производстве шлифовку методом врезания выполняют автоматически, при этом, применяют приборы активного контроля. Приборы активного контроля выключают поперечную подачу деталей, когда образуется заданный размер. Если же обрабатывать детали на бесцентровошлифовальных станках, то базы для установки и крепления деталей не нужны. Существует особенность шлифования гладких валов на бесцентровошлифовальных станках – валы на них шлифуют с помощью метода продольной подачи. Для черновой и полужесткой обработки есть возможность совмещать в массовом производстве автоматические линии из бесцентровошлифовальных и кругло-шлифовальных станков с простейшей транспортной системой и аппаратами активного контроля [9]. Необходимо повышение точности контроля режущей способности абразивного инструмента.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Анализ существующих методов обеспечения безопасности произведен в соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда при холодной обработке металлов ПОТ Р М 006-97 и представлен в таблице 5 [10].

Таблица 5 – Анализ существующих методов обеспечения безопасности к кругло-шлифовальным станкам

Наименование требования безопасности	Выполняется/не выполняется
Территория обработки шлифовальных станков должны ограждаться <u>защитным экраном</u> .	выполняется
В кругло-шлифовальных станках, которые работают со скоростью круга 60 метров в секунду и выше, сторона зоны обработки	выполняется

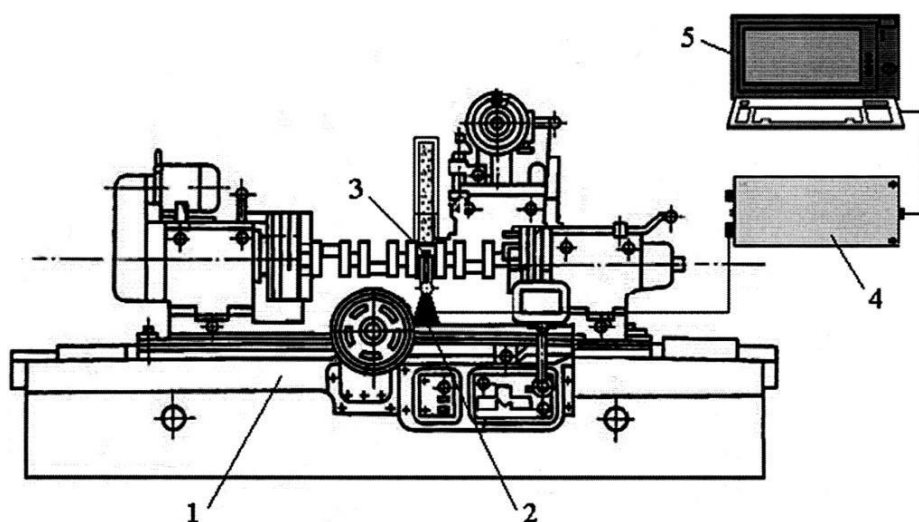
Продолжение таблицы 5

Наименование требования безопасности	Выполняется/не выполняется
Стенки и крепление защитного устройства должны обеспечивать его целостность станков и безопасность работников в случае разрыва круга.	выполняется
Абразивные диски заточных, шлифовальных и других станков должны быть ограждены специальными кожухами. Это требование не относится к внутришлифовальным станкам.	выполняется
Крепление защитных кожухов должно иметь высокую степень надежности для удержания их в случае разрыва круга. Разрешается не применять защитный кожух шлифовального диска на автоматах и полуавтоматах при обрабатывании выемок на кольцах упорных подшипников, если имеется защитное устройство с автоматическим блокиратором.	выполняется
Если при шлифовании меняется частота вращения, то в станках необходимо устанавливать устройство, останавливающее работу станка, когда скорость превышает допустимую.	выполняется
Рабочее направление вращения шпинделя абразивного станка необходимо отмечать значком «стрелка», которую необходимо помещать на специальном защитном кожухе абразивного диска либо вблизи абразивного диска.	выполняется
Смазочно-охлаждающая жидкость, используемая при абразивной обработке, не должна снижать прочность диска и, в обязательном порядке, должна быть разрешена к применению Министерством здравоохранения РФ.	выполняется
Абразивные и <u>эльборовые</u> диски диаметр которых более 150 миллиметров, а также диски, предназначенные для работы со скоростью более 40 метров в секунду, необходимо испытать на прочность при помощи специального испытательного стенда.	выполняется
При хранении испытанных абразивных и <u>эльборовых</u> кругов, прошедших испытание на прочность необходимо обеспечить условия, которые не допустят их повреждение. Эти условия необходимо соблюдать до момента эксплуатации. Если срок хранения дисков истек, то эти диски необходимо повторно испытать на прочность.	выполняется частично
Нельзя устанавливать на станки диски без отметок об испытании на прочность либо с прошедшим сроком хранения. Также нельзя устанавливать диски с трещинами, выбоинами или <u>имеющих</u> отслаивание.	выполняется частично
<u>Круглошлифовальные станки</u> необходимо оснащать приборами активного контроля, которые исключают необходимость измерения вручную детали во время обработки.	выполняется частично

4.3 Предлагаемое изменение

Нами в результате патентного поиска предлагается к внедрению

устройство непрерывного контроля режущей способности абразивного инструмента. Полезная модель относится к области абразивной обработки и может быть использована при шлифовании шеек коленчатых валов и других деталей класса «вал». В процессе обработки под действием сил резания и высоких температур, а также в результате химического воздействия абразивных зерен на обрабатываемую поверхность происходит изменение первоначальной геометрической формы и режущих свойств шлифовального круга. Обработка абразивным инструментом с изменившимися параметрами приводит к снижению качества обработки. Технический результат направлен на повышение точности контроля режущей способности абразивного инструмента. Технический результат достигается тем, что для контроля режущей способности круга используется датчик акустической эмиссии (АЭ), установленный на люнет (опора, исключая прогиб детали при обработке). Устройство позволяет повысить точность контроля режущей способности абразивного инструмента и качество обработки деталей при шлифовании [11].



1- станок; 2 – люнет; 3 – датчик; 4 - модуль сбора информации; 5 - монитор

Рисунок 7 - Устройство непрерывного контроля режущей способности абразивного инструмента

Полезная модель относится к области абразивной обработки и может

быть использована при шлифовании шеек коленчатых валов и других деталей класса «вал». В процессе обработки под действием сил резания и высоких температур, а также в результате химического воздействия абразивных зерен на обрабатываемую поверхность происходит изменение первоначальной геометрической формы и режущих свойств абразивного круга. Обработка абразивным инструментом с изменившимися параметрами приводит к снижению качества обработки.

Технический результат полезной модели направлен на повышение качества обработки деталей класса «вал» на круглошлифовальных станках путем повышения точности контроля режущей способности абразивного инструмента.

Технический результат достигается тем, что в процессе шлифования осуществляется непрерывный контроль режущей способности абразивного инструмента. Анализ регистрируемого сигнала позволяет определять момент предельного состояния абразивного круга, при котором дальнейшая обработка приведет к дефектам на поверхности детали.

Отличительными признаками является то, что состояние режущей способности круга контролируется непрерывно с помощью датчика акустической эмиссии (АЭ). Контакт упорной части люнета с обрабатываемой поверхностью и характеристики акустико-эмиссионной аппаратуры позволяют получать более достоверный сигнал, характеризующий состояние абразивного инструмента и качество обработки.

Явление возникновения и распространения упругих колебаний (акустических волн) в различных процессах называется акустической эмиссией. Это явление исследовано В.Н. Подураевым, А.А. Барзовым, В.А. Гореловым, и получены регрессионные модели параметров АЭ сигнала при обработке металлов резанием.

Датчики АЭ являются важнейшими элементами системы акустико-эмиссионного неразрушающего контроля. Датчики АЭ преобразуют акустический сигнал АЭ-процесса в электрический сигнал, параметры

которого используются для оценки состояния объектов технологических систем[12,13,14].

Предлагаемое устройство непрерывного контроля режущей способности абразивного инструмента заключается в следующем.

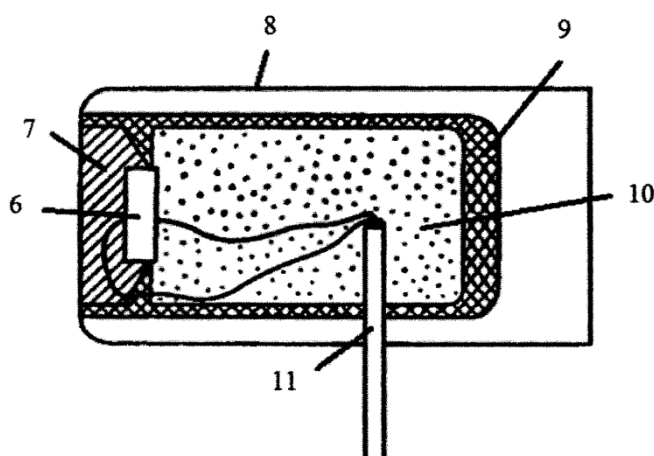
Процесс шлифования поверхности детали (рис. 7) осуществляется на специализированном круглошлифовальном станке модели 3Д423 (1), для перешлифовки шеек коленчатых валов на его станину устанавливается люнет (2) с датчиком АЭ марки GT-301 (3). Получаемый сигнал через предусилители поступает на модуль сбора и формирования АЭ модели A-Line 32D (4). Регистрация сигнала осуществляется на мониторе (5) в виде осциллограмм (рис. 11), отображающих характер взаимодействия поверхностей в процессе шлифования.

Датчик АЭ, рис. 8, состоящий из керамического преобразователя (6), смолы (7), корпуса датчика (8), металлического кожуха (9), акустического поглотителя (10), электрического кабеля (11), крепится с помощью магнитного держателя, рис. 9, состоящего из магнитов (12), корпуса (13), упора (14), к упорной планке люнета (15) рис. 10.

Кроме того, достоверность регистрируемого сигнала повышается путем фильтрации от посторонних шумов технологической системы. Для устранения или минимизации влияния акустических помех обусловленных работой других сопряжений, используют различие амплитудных распределений сигналов АЭ исследуемого объекта от объекта создающего помеху. Как правило, амплитуда импульсов АЭ от помех значительно меньше, чем от исследуемой в результате затухания акустического сигнала при распространении. Для отделения таких помех в тракт прохождения сигналов включают дискриминатор уровня сигналов, пропускающий на выход лишь те сигналы, амплитуда которых превосходит заданный уровень дискриминации.

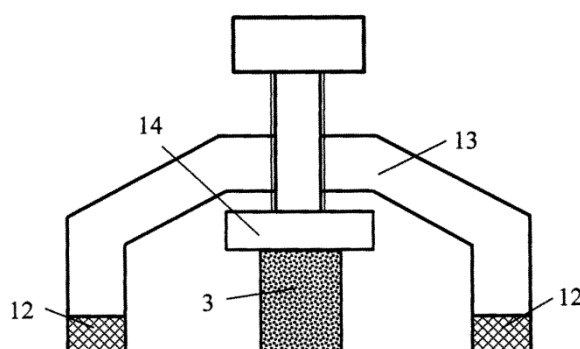
На рис. 11 представлены амплитудно-частотные характеристики при шлифовании цилиндрической заготовки, из которых на первом интервале

наблюдается незначительное возрастание амплитуды, связанное с приработкой круга, далее второй интервал нормального резания и третий интервал - снижение режущей способности, характеризующееся возрастанием амплитуды АЭ сигнала. Шлифование затупившимся кругом приводит к снижению качества обработки (погрешность, выходящая за поле допуска, прижоги и другие дефектные явления), приводящее к браку. Кроме того, представленные моды амплитудно-частотных характеристик при различной поперечной подаче шлифовального круга позволяют определить оптимальный режим обработки.



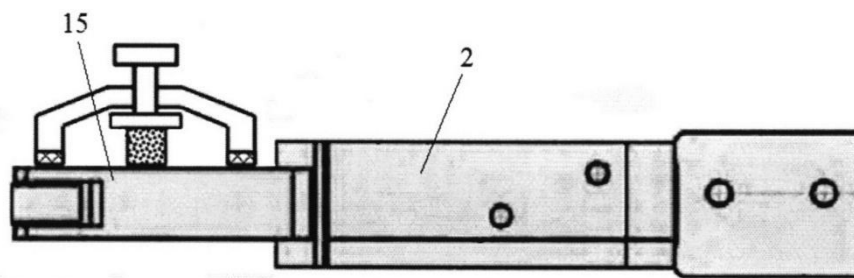
6 - керамический преобразователь; 7 - смола; 8 - корпус датчика, 9 - металлический кожух; 10 - акустический поглотитель; 11 - кабель

Рисунок 8 – Датчик акустической эмиссии



3 – датчик; 12 – магниты; 13 – корпус; 14 – упор

Рисунок 9 - Магнитный держатель



2 – люнет; 15 - упорная планка люнета

Рисунок 10 - Упорная планка люнета

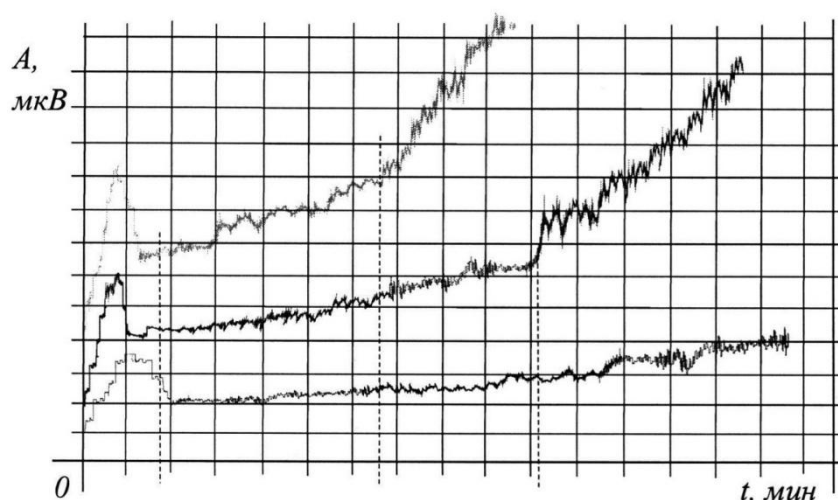


Рисунок 11 – Амплитудно-частотные характеристики при шлифовании цилиндрической заготовки

4.4 Выбор технического решения

Устройство для непрерывного контроля режущей способности абразивного инструмента при шлифовании поверхностей цилиндрических деталей с использованием люнета, отличающееся тем, что оно содержит датчик акустической эмиссии (АЭ), установленный на упорной планке люнета, выполненной с возможностью непосредственного контакта с обрабатываемой поверхностью детали и передачи упругих волн АЭ через предусилители на модуль сбора и формирования АЭ с регистрацией получаемого сигнала на мониторе в виде осциллограммы, отображающей амплитудно-частотные характеристики режущей способности абразивного инструмента[15].

5 Охрана труда

5.1 Документированная процедура по охране труда

Законодательство по охране труда отдельно прописывает права работников, так, любой работник любой организации в Российской Федерации должен иметь условия труда с минимальным набором опасных и вредных производственных факторов, которые могут вызвать производственные травмы или различные заболевания, связанные с производством. Охрана труда является специальной системой, в которую входят ряд мероприятий по обеспечению работоспособности человека в трудовой деятельности. Мероприятия могут быть: экономическими, организационными, правовыми, социальными, санитарно-гигиеническими и другими [16].

К организационным мероприятиям относят: разработку инструкций по охране труда, проведение инструктажей, обучение по охране труда работников и специалистов, разнообразные тренинги и курсы повышения квалификации. В бакалаврской работе мы разработали документированную процедуру по разработке инструкций по охране труда для ОАО «ТЗА» (Таблица 6) [17].

Станочник должен соблюдать:

- требования тарифно-квалификационных характеристик, которые предъявляются к уровню теоретических и практических знаний работников ОАО «ТЗА» соответствующей квалификации;
- тех. процесс работы на станке;
- эксплуатационные правила и инструкции к оборудованию, приспособлениям, инструментам с помощью которых станочник работает или которые обслуживает;
- правила трудового распорядка, разработанных в ОАО «ТЗА».

При выполнении работы работник обязан пользоваться средствами индивидуальной защиты.

Таблица 6– Документированная процедура разработки инструкций по охране труда для ОАО «ТЗА»

Действие	Ответственный	Исполнитель	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Разработка инструкций по охране труда	Работодатель	Руководитель подразделения	ТОИ Р-31-204-97. Типовая инструкция по охране труда для станочника широкого профиля, токаря, фрезеровщика, шлифовщика, полировщика, зуборезчика, заточника (утв. Приказом Минтранса РФ от 15.09.1997 № 105) [18]	Инструкции по охране труда. Перечень этих инструкций. Журнал учета.	1. Занесение утвержденных инструкций в журнал учета. 2 Действующие в подразделении инструкции по охране труда для работников структурного подразделения организации, а также перечень этих инструкций хранится у руководителя этого подразделения. 3.Работодатель обеспечивает разработку и утверждение инструкций по охране труда для работников с учетом изложенного в письменном виде мнения выборного профсоюзного или иного уполномоченного работниками органа. Коллективным договором, соглашением может быть предусмотрено принятие инструкций по охране труда по согласованию с представительным органом работников.
Разработка временных инструкций	Работодатель	Руководитель подразделения			

Продолжение таблицы 6

Действие	Ответственный	Исполнитель	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
			<p>Инструкция по охране труда для работника разрабатывается на основе межотраслевой или отраслевой типовой инструкции по охране труда (а при ее отсутствии - межотраслевых или отраслевых правил по охране труда), требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций-изготовителей оборудования, а также в технологической документации организации с учетом конкретных условий производства. Эти требования излагаются применительно к должности, профессии работника или виду выполняемой работы.</p>	<p>Инструкции по охране труда. Перечень этих инструкций. Журнал учета.</p>	<p>1. Занесение утвержденных инструкций в журнал учета. 2. Временные инструкции по охране труда для работников обеспечивают безопасное ведение технологических процессов (работ) и безопасную эксплуатацию оборудования. Они разрабатываются на срок до приемки указанных производств в эксплуатацию.</p>
<p>Проверка и пересмотр инструкций по охране труда для работников</p>	<p>Работодатель.</p>	<p>Руководитель подразделения</p>	<p>Действующие в подразделении инструкции по охране труда для работников структурного подразделения</p>	<p>Инструкции по охране труда для работников Перечень этих инструкций. Журнал учета.</p>	<p>1. Пересмотр инструкций должен производиться не реже одного раза в 5 лет.</p>

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

ОАО «ТЗА» является организацией по производству автокомпонентов и относится к машиностроительной отрасли. Предприятия машиностроительной отрасли, в процессе своей работы, оказывают негативное воздействие на состояние окружающей среды [26]. Это связано с тем, что на различных этапах изготовления продукции выделяется целый ряд вредных веществ, которые при попадании в биосферу приводят к загрязнению атмосферного воздуха, водных объектов и почвы. За период с 2012 по 2016 годы на ОАО «ТЗА» выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух были значительно ниже установленных нормативов и почти не превышали 50% от предельно допустимых. За исследуемый период превышения по валовым выбросам загрязняющих веществ отсутствуют [19].

Основной вклад в выбросы в атмосферу ОАО «ТЗА» по годам: в 2012 год – оксид азота (в пересчете на NO_2) - 40% и оксид серы – 36%; в 2013 году – в наибольшей степени оксид азота – 66%; в 2014 году – диоксид серы – 39% и диоксид азота (в пересчете на NO_2) – 33%; в 2015 году – оксид азота и летучие органические соединения – по 33%; в 2016 году – оксиды азота (в пересчете на NO_2) – 36% и летучие органические соединения – 26%.

Экологическая безопасность в ОАО «ТЗА» заключается в допустимости сбросов загрязняющих веществ и потребления водных ресурсов [20]. В таблице 7 представлено потребление водных ресурсов.

Таблица 7 – Объемы потребления водных ресурсов ОАО «ТЗА»

Год	Хозяйственно-бытовые нужды (тыс.м ³)	Производственные нужды (тыс.м ³)
2012	250878	1852281
2013	565339	754182
2014	432298	459058
2015	477826	697332
2016	404499	590298

В таблице 8 представлены сбросы сточных вод ОАО «ТЗА».

Таблица 8 – Сбросы производственных сточных вод за 2012-2016гг.

Год	Общий сброс (тыс.м ³ /год)
2012	427,71
2013	420,374
2014	464,877
2015	516,362
2016	517,01

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые мероприятия снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

В настоящее время в ОАО «ТЗА» разработана экологическая политика, обеспечивающая устойчивое снижение выбросов, включая выбросы оксида азота. Для охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности предусмотрены следующие мероприятия:

- замена устаревшего оборудования и приспособлений;
- ликвидация выбросов металлосодержащих газов;
- уменьшение средней концентрации бензола в рабочих помещениях - менее 12,0 мг/м³ (на сегодняшний день), при ПДК 15 мг/м³;
- в экологическую политику ОАО «ТЗА» также включен пункт, предусматривающий повторную эксплуатацию воды в технологических процессах, что является в настоящее время актуальным.

Шлифовальные работы являются источником загрязнения воздуха пылью. Для устранения этого негативного фактора, в результате патентного поиска, мы предлагаем установить установку пылеулавливателя [27].

Изобретение относится к способу мокрого пылеулавливания. На рисунке 12 представлено продольное сечение вихревого пылеуловителя, где показаны: сепарационная камера 1, лопаточный завихритель 2, выходной патрубок 3, патрубок ввода вторичного воздуха 4, стабилизирующий обтекатель 5, цилиндрический обтекатель 6, отбойная шайба 7, бункерное отделение 8, стабилизирующее устройство 9, патрубок ввода первичного

воздуха 10, подводящий воздуховод 11, конфузор 12, форсунка 13, горловина 14 и диффузор 15.

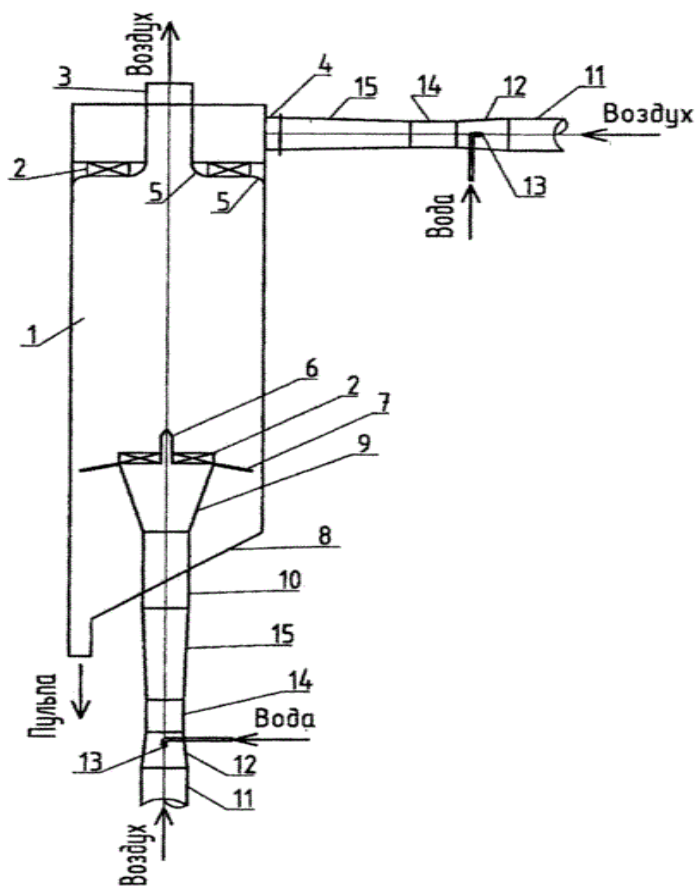


Рисунок 12 - Вихревой пылеуловитель

Способ очистки запыленного воздуха осуществляется следующим образом. Запыленный поток первичного воздуха поступает в сепарационную камеру 1 по каналу подачи первичного воздуха через подводящий воздуховод 11, конфузор 12, в котором установлена форсунка 13, разбрызгивающая воду навстречу набегающему запыленному потоку первичного воздуха. Далее поток первичного воздуха проходит через горловину 14, диффузор 15 и по патрубку ввода первичного воздуха 10 подается через завихритель 2 в сепарационную камеру 1, где формируется восходящий вихревой поток. Вследствие разнонаправленного движения частиц пыли и разбрызгиваемой воды происходит активная коагуляция пылевых частиц и частиц воды.

Одновременно с первичным потоком в сепарационную камеру 1 сверху по каналу подачи вторичного воздуха подается поток вторичного воздуха.

Поток вторичного воздуха, как и в первом случае, проходит через подводящий воздуховод 11, конфузор 12, в котором установлена форсунка 13, разбрызгивающая воду навстречу набегающему потоку вторичного воздуха. Затем поток вторичного воздуха проходит горловину 14, диффузор 15 и по патрубку ввода вторичного воздуха 4 через лопаточный завихритель 2 подается в сепарационную камеру 1, где формируется вторичный нисходящий поток запыленного воздуха, который перемещает частицы уловленной пыли в бункерное отделение 8, пропуская их через кольцевой зазор между отбойной шайбой 7 и корпусом сепарационной камеры 1.

Вращение двух встречных потоков (первичного и вторичного воздуха) внутри сепарационной камеры 1 имеет одно направление. Укрупнившиеся за счет коагуляции агломераты эффективно сепарируются в сепарационной камере 1. Так как внутренняя поверхность сепарационной камеры 1 в процессе сепарации покрывается пленкой стекающей воды, то мелкодисперсные частицы пыли, движущиеся в ламинарном подслое, у внутренней поверхности сепарационной камеры 1, не отскакивают, а оседают на ней под воздействием градиентной коагуляции.

Уловленная пыль в виде пульпы стекает в бункерное отделение 8 через кольцевой зазор между отбойной шайбой 7 и корпусом сепарационной камеры 1, а очищенный воздух по выходному патрубку 3 отводится в атмосферу. Для предотвращения «зарастания» внутренних поверхностей вихревого пылеуловителя и улучшения смыва уловленной пыли расход воды, разбрызгиваемой форсунками в поток первичного запыленного воздуха, принимают в 2-3 раза больше, чем в поток вторичного воздуха.

Дисперсный состав частиц разбрызгиваемой форсункой воды в поток первичного воздуха составляет $10\div 70$ мкм, что способствует лучшей их сепарации в нижней части сепарационной камеры и лучшему смыву уловленной пыли. Дисперсный состав частиц разбрызгиваемой форсункой воды в поток вторичного воздуха составляет $2\div 10$ мкм, что обеспечивает лучшую взаимную коагуляцию пылевых и жидких частиц во всем объеме

сепарационной камеры.

Предложенный способ позволяет значительно повысить эффективность работы пылеулавливающего устройства и степень очистки запыленных газов за счет предварительного укрупнения пылевых частиц, сепарация которых значительно увеличивается. Кроме этого, орошение потоков запыленного воздуха приводит к образованию на внутренней поверхности сепарационной камеры жидкой пленки, которая препятствует отскоку пылевых частиц от сепарационной камеры и способствует их улавливанию и смыванию в сборный бункер[27].

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Основным источником экологических проблем в ОАО «ТЗА» являются выбросы в атмосферный воздух, в связи с этим, в данной работе мы предлагаем разработать документированную процедуру платы за негативное воздействие на окружающую среду.

В таблице 9 представлена документированная процедура платы за негативное воздействие на окружающую среду.

Порядок платы за отрицательное воздействие на окружающую среду регламентирует Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016г.) "Об охране окружающей среды"[19].

Таблица 9 – Документированная процедура платы за негативное воздействие на окружающую среду

Действие	Документы на входе	Ответственный/ исполнитель	Сроки	Документы на выходе	Примечание
Определение платежной базы для начисления платы за негативное воздействие на окружающую среду.	Данные производственного экологического контроля. Количество выбросов, сбросов загрязняющих веществ, или их количество размещенных за отчетный период отходов производства и потребления ОАО «ТЗА».	Лица, обязанные вносить плату - юридические лица и индивидуальные предприниматели	Информация о базе по платежам передается администратору бюджетной системы РФ.	База платежей для начисления оплаты.	При выполнении этого действия необходимо учитывать количество выбросов, сбросов вредных веществ, в соответствии с нормативами ПДВ. Кроме того, учитываются также лимиты на размещение отходов производства и потребления в случае их превышения.
Исчисление платы за негативное воздействие на окружающую среду	База платежей для начисления платы.	Плата за отрицательные воздействие на окружающую среду рассчитывается юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, которые, в свою очередь, обязаны вносить плату.		Расчет платы за отрицательное воздействие на окружающую среду, в соответствии с коэффициентами	Исчисление производится следующим образом - умножение величины базы платежей по каждому виду вещества, которые включены в перечень, на соответствующие ставки указанной платы с применением коэффициентов. Затем полученные величины суммируются.

Продолжение таблицы 9

Действие	Документы на входе	Ответственный/ исполнитель	Сроки	Документы на выходе	Примечание
Внесение платежей за отрицательное воздействие на окружающую среду.	<p>- Федеральный закон №7 «Об охране окружающей среды»;</p> <p>Постановление Правительства РФ от 03.03.2017 № 255 "Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду"</p> <p>- Расчеты платы за негативное воздействие на окружающую среду, в соответствии с установленными коэффициентами.</p>	<p>Юр. лица, индивидуальные предприниматели, которые осуществляют на территории РФ хозяйственную или иную деятельность, оказывающую отрицательное воздействие на биосферу.</p>	<p>Отчетным периодом в отношении внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду признается календарный год.</p> <p>Плата, начисленная по итогам периода отчетов, вносится не позднее 01 марта года, который следует за отчетным периодом.</p> <p>Лица, обязанные вносить плату, за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства, вносят платежи (кроме четвертого квартала) не позднее 20 числа месяца, следующего за последним месяцем квартала текущего отчетного периода.</p>	<p>Декларация о плате за негативное воздействие на окружающую среду.</p>	<p>Из суммы платы за отрицательное влияние на природу вычитаются затраты, которые были потрачены на реализацию мероприятий по снижению отрицательного воздействия на биосферу.</p>

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Основными причинами возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций возможных аварийных ситуаций или отказов на ОАО «ТЗА» являются:

- износ приспособлений и оборудования;
- нерациональное размещение потенциально опасного оборудования производственного назначения;
- низкие темпы внедрения ресурсо-энергосберегающих и других технически совершенных и безопасных технологий;
- увеличение объемов транспортировки, хранения, использования опасных, вредных веществ и материалов;
- снижение уровня производственной и технологической дисциплины;
- ненадежная система контроля за ОВПФ;
- снижение уровня техники безопасности.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на промышленном предприятии необходимо выполнять следующие действия[22,23]:

- планировать мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте;
- заключать договоры с аварийно-спасательными службами и/или создавать собственные аварийно-спасательные службы и/или создавать нештатные аварийно-спасательные формирования из числа работников;
- иметь резервы материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучать работников действиям в случае аварии или несчастного случая;
- создавать системы оповещения и связи в случае аварии.

В федеральном законе № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994, указаны основные принципы защиты населения от чрезвычайных ситуаций и даны основные определения[24].

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

Исходя из анализа возможных аварийных ситуаций или отказов, составляются планы ликвидации аварийных ситуаций - ПЛА.

План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций – это основной планирующий документ в области защиты населения и территории от ЧС, который разрабатывается в организациях независимо от форм собственности[25].

В ПЛА предусматриваются: возможные аварии по каждому участку предприятия; места возникновения и условия, опасные для жизни людей; мероприятия по спасению людей и ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения; указаны первоочередные действия персонала ОАО «ТЗА» при возникновении аварий. Кроме того, в ПЛА предусмотрены места нахождения средств для спасения людей.

Основное содержание ПЛА указано в Постановлении Правительства № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий о локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» от 26.08.2013, а также в Приказе №781 от 26 декабря 2012 г. Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору «Об утверждении рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах»[25].

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

Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС можно разделить на несколько этапов.

В ходе первого этапа необходимо определить приказом по организации должностных лиц, ответственных за безопасность каждого участка. У каждого должностного лица существуют свои обязанности, которые прописаны в должностные инструкции.

Далее необходимо обязательно организовать обучение по теме действий работников при ЧС. В случае аварий и инцидентов работники действуют в соответствии с ПЛА.

Законодательство РФ разрешает создание на предприятии добровольных аварийно-спасательных формирований. Сотрудники таких добровольных формирований должны быть обучены и обеспечены СИЗами.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Рассредоточение и эвакуация населения является одним из способов защиты людей при ЧС. Эвакуация это комплекс мероприятий по организованному вывозу или выводу с территории персонала организаций. Для персонала ОАО «ТЗА» определен пункт эвакуации, согласованный с органами власти и управления ГО ЧС.

Для того чтобы персонал ОАО «ТЗА» имел представления о действиях при эвакуации в случае ЧС на предприятии проводят тренировочные мероприятия по эвакуации в соответствии с графиком.

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

Аварийно-спасательные работы это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне ЧС, локализации ЧС. Аварийно-спасательные работы включают в себя:

- локализацию и тушение пожаров на участках ОАО «ТЗА»;

- розыск пораженных, извлечение их из поврежденных и горящих зданий, завалов, загазованных и задымленных помещений;

- оказание первой помощи пострадавшим и эвакуация их в медицинские учреждения;

- вывозлюдей из опасных мест в безопасные районы.

Поисково-спасательные работы являются частью аварийно-спасательных работ и включают в себя поиск, оказание помощи, эвакуацию людей. Организуют проведение поисково-спасательных работ и руководят им начальники поисково-спасательных отрядов.

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

При возникновении ЧС ответственные должностные лица на предприятии обязаны обеспечить работников СИЗами.

Средства индивидуальной защиты людей, в том числе защиты их органов зрения и дыхания, должны обеспечивать их безопасность в течение времени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону, или в течение времени, необходимого для проведения специальных работ по тушению пожара.

Средства индивидуальной защиты людей могут применяться как для защиты эвакуируемых и спасаемых людей, так и для защиты пожарных, участвующих в тушении пожара.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Для обоснования финансового обеспечения предупредительных мер страхователь дополнительно к прилагаемым к заявлению документам представляет документы, обосновывающие необходимость финансового обеспечения предупредительных мер. Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия можно произвести по формуле:

$$\Phi^{2016} = V^{2015} - O^{2015} \quad (8.1)$$

где V^{2015} – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за предшествующий текущему календарный год, руб.; O^{2015} - расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, произведенных работодателем в предшествующем календарном году, руб.

$$\Phi^{2016} = V^{2015} - O^{2015} = 80000 - 50000 = 30000 \text{ руб.}$$

Таким образом, размер финансового обеспечения на предупредительные мероприятия равен 30тыс.руб.

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам

Код ОКВЭД ОАО «ТЗА» - 29.3 «Производство комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств»

В соответствии с кодом ОКВЭД класс профессионального риска – 29.3, значит размер страхового тарифа равен – 5%.

1. Рассчитать показатели деятельности организации за 3 года,

предшествующих отчетному.

В таблице 10 представлены данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Таблица 10 – Данные для расчета размера скидки к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2014	2015	2016
Среднесписочная численность работающих	N	чел	650	600	550
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	2	1
Количество страховых случаев за год, <u>исключая со смертельным исходом</u>	S	шт.	0	0	0
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	120	90	60
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	50000	30000	20000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	20000000	20000000	20000000
Число рабочих мест, на которых проведена <u>спецоценка рабочих мест по условиям труда</u>	q11	шт	420	420	420
Число рабочих мест, подлежащих <u>спецоценке по условиям труда</u>	q12	шт.	420	420	420
Количество рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам <u>спец оценки</u>	q13	шт.	90	90	90
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	550	500	450
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	100	100	100

1.1 Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.2)$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются:

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{стр}}, \quad (8.3)$$

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

$$V = \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} = 60000000 \cdot 5\% = 3000000$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{0}{V} = \frac{1000000}{3000000} = 0,3$$

1.2 Показатель $v_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель $v_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.4)$$

где K - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{6 \cdot 1000}{600} = 10$$

1.3 Показатель $c_{\text{стр}}$ - дни нетрудоспособности на один несчастный случай, признанный страховым – при расчете исключают случаи с летальным исходом.

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (8.5)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{270}{6} = 45$$

2. Рассчитываем коэффициенты:

2.1 q_1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по

результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12}, \quad (8.6)$$

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

q_{12} - общее количество рабочих мест;

q_{13} - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда.

$$q_1 = \frac{420 - 90}{600} = 0,55$$

2.2 q_2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} \quad (8.7)$$

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

q_{22} - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

$$q_2 = 450 / 600 = 0,75$$

3. Сравниваем значения.

4. Рассчитываем размер надбавки по формуле:

$$P \% = a_{\text{стр}} / a_{\text{ВЭД}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{ВЭД}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{ВЭД}} / 3 - 1 \times 1 - q_1 \times 1 - q_2 \times 100 \quad (8.8)$$

$$P \% = \frac{\frac{0,3}{0,08} + \frac{10}{2,81} + \frac{45}{74,98}}{3 - 1} \cdot 0,45 \cdot 0,25 \cdot 100 = 44,44$$

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

Таблица 11 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	$\underline{Ч_i}$	чел	0	0
Плановый фонд рабочего времени	$\underline{\Phi_{пл}}$	час	20400	20400
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\underline{Ч_{нс}}$	дн	2	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$\underline{Д_{нс}}$	дн	90	60
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	420	420

1. Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta \underline{Ч_i}$):

$$\Delta \underline{Ч_i} = \underline{Ч_i}^{\delta} - \underline{Ч_i}^{\pi}, \quad (8.9)$$

$$\Delta \underline{Ч_i} = 0 - 0 = 0$$

Как видим, изменение численности не происходит.

2. Рассчитываем значение «изменение коэффициента частоты травматизма» (ΔK_{τ}):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^{\sigma}} \times 100, \quad (8.10)$$

Определяем коэффициент частоты травматизма:

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ} \quad (8.11)$$

$$K_q^D = \frac{2 \cdot 1000}{420} = 4,76$$

$$K_q^П = \frac{1 \cdot 1000}{420} = 2,38$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{2,38}{4,76} \cdot 100 = 50$$

3. Рассчитываем значение «изменение коэффициента тяжести травматизма» - (ΔK_T):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\sigma}} \times 100 \quad (8.12)$$

Рассчитываем коэффициент тяжести травматизма:

$$K_m = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} \quad (8.13)$$

$$K_T^D = \frac{2}{90} = 0,02$$

$$K_T^П = \frac{1}{60} = 0,02$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0,02}{0,02} \cdot 100 = 0$$

4. Рассчитываем значение «потери рабочего времени по базовому и проектному варианту из-за временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ):

$$ВУТ = \frac{100 \times Д_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.14)$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 90}{420} = 21,43$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 60}{420} = 14,28$$

5. Рассчитываем значение «Фактический годовой фонд рабочего времени по базовому и проектному варианту 1 основного рабочего» ($\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - ВУТ, \quad (8.15)$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 20400 - 21,43 = 20379$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 20400 - 14,28 = 20386$$

6. Рассчитываем значение «Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятий по охране труда» - ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^o, \quad (8.16)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 20400 - 20379 = 21 \text{ час} = 2,6 \text{ дня}$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 20400 - 20386 = 14 \text{ час} = 2 \text{ дня}$$

7. Рассчитываем значение «Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности» - ($\mathcal{E}_ч$):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^o - ВУТ^n}{\Phi_{\text{факт}}^o} \times Ч_i^o, \quad (8.17)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{21,43 - 14,28}{2,6} \cdot 30 = 2,75 = 3 \text{ чел.}$$

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

Таблица 12 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Время оперативное	t_o	Мин	200	150

Продолжение таблицы 12

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	20	15
Время на отдых	$t_{отд}$	Мин	45	45
Ставка рабочего	$C_{ч}$	Руб/час	300	300
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	10	10
Коэффициент доплат за условия труда	$K_{у}$	%	10	10
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	20	20
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{д}$	%	20	20
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	10	10
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени (в год)	$\Phi_{пл}$	час	20400	20400
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1
Единовременные затраты $Z_{ед}$		Руб.	15000000	15000000

1. Рассчитываем значение «Годовая экономия себестоимости продукции» (\mathcal{E}_c)

$$\mathcal{E}_c = Mз^6 - Mз^п, \quad (8.18)$$

Рассчитываем материальные затраты, связанные с несчастными случаями на производстве определяют по формуле:

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu, \quad (8.19)$$

Далее, рассчитываем средневзвешенную заработную плату.

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{уч}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}), \quad (8.20)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = 300 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 100\% + 70 = 336 \text{ руб.}$$

$$M_3^{\text{б}} = 21,43 \cdot 336 \cdot 1,5 = 10800 \text{ руб.}$$

$$M_3^{\text{п}} = 14,28 \cdot 336 \cdot 1 = 4798 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_c = 10800 - 4798 = 6002 \text{ руб.}$$

2. Рассчитаем годовую экономию (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат на различные льготы, компенсации за работы в неблагоприятных условиях в связи с сокращением численности работников, имеющих тяжелые физические условия труда

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \text{Ч}_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}}, \quad (8.21)$$

Для начала определяем среднегодовую заработную плату:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (8.22)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}} = 336 \cdot 20400 = 6854400 \text{ руб.}$$

Изменение численности работников, условия труда которых не соответствуют требованиям мы не рассчитываем, т.к. в ОАО «ТЗА» все рабочие места отвечают требованиям безопасности.

3. Рассчитываем годовую экономию (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}} / 100\%), \quad (8.23)$$

$$\mathcal{E}_T = 83650000 - 7800000 = 75850000 \text{ руб.}$$

4. Рассчитываем экономию по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{осн}}$) (руб.):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \times H_{\text{осн}}) / 100 \quad (8.24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = 75850000 \cdot 10 / 100 = 7585000 \text{ руб.}$$

5. Рассчитываем общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по повышению уровня условий труда работников ОАО «ТЗА».

Суммарная оценка социально-экономического эффекта специальных мероприятий по повышению охраны труда равна сумме частных эффектов:

$$\mathcal{E}_z = \Sigma \mathcal{E}_i,$$

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} \quad (8.25)$$

$$\mathcal{E}_r = 0 + 6002 + 7585000 + 75850000 = 83441002 \text{ руб.}$$

6. Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$)

$$T_{ед} = \mathcal{E}_{ед} / \mathcal{E}_r \quad (8.26)$$

$$T_{ед} = \frac{15000000}{83441002} = 0,18.$$

7. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (8.27)$$

$$T_{ед} = 1/0,18 = 5,55$$

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

1. Рассчитываем прирост производительности труда по уменьшению затрат времени на выполнение операции:

$$П_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad (8.28)$$

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{омл} \quad (8.29)$$

$$t_{шт}^{\delta} = 200 + 20 + 45 = 265$$

$$t_{шт}^n = 150 + 15 + 45 = 210$$

$$П_{гр} = \frac{265 - 210}{265} \cdot 100 = 20,75$$

2. Рассчитываем прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{\mathcal{E}_q} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100\%}{ССЧ_1 - \mathcal{E}_q} \quad (8.30)$$

$$P_{\text{Эч}} = \frac{3 \times 100\%}{420 - 3} = 0,72$$

Таким образом, мероприятия по улучшению условий труда, а именно внедрение устройства непрерывного контроля режущей способности абразивного инструмента на круглошлифовальном станке, снижает воздействие опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте шлифовщика – движущиеся машины и механизмы – и имеет экономический эффект.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе работы выполнена характеристика организации ОАО «ТЗА», которая включает - расположение, характеристику оборудования и видов работ на указанном предприятии.

В технологическом разделе выполнено описание технологического процесса шлифовальных работ, произведена идентификация ОВПФ на рабочем месте шлифовальщика и проанализирован производственный травматизм в ОАО «ТЗА».

В третьем разделе представлены мероприятия по снижению ОВПФ и обеспечения на механическом участке ОАО «ТЗА» безопасных условий труда.

Для устранения выявленных несоответствий требованиям безопасности в ОАО «ТЗА», в бакалаврской работе предложено к внедрению устройство непрерывного контроля режущей способности абразивного инструмента.

В разделе «Охрана труда» предложена документированная процедура разработки инструкций по охране труда для ОАО «ТЗА».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведен анализ техногенного воздействия ОАО «ТЗА» на окружающую среду и предложена к внедрению документированная процедура платы за отрицательное воздействие на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены вопросы обеспечения безопасности в ГО и ЧС и рассмотрены основные мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций в ОАО «ТЗА».

В 8 разделе определена экономическая и социальная эффективность внедрения устройства непрерывного контроля режущей способности абразивного инструмента в ОАО «ТЗА».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Производственная безопасность [Электронный ресурс] : учеб.пособие / под общ. ред. А. А. Попова. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1248-8.

2 Жидко Е. А. Управление техносферной безопасностью [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. А. Жидко. - Воронеж : ВГАСУ, 2013. - 159 с. - ISBN 978-5-89040-458-9.

3 Приказ Минтруда России от 12.03.2015 № 161н Об утверждении профессионального стандарта «Шлифовщик» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.03.2015 № 36552) [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

4 ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

5 Приказ Минздравсоцразвития России от 14.12.2010 № 1104н «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].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

6 Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 653 «О формах документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и особенностях расследования несчастных случаев на производстве»[Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

7 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ

(ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

8 Приказ министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 марта 2012 г. № 181н «Об утверждении типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

9 РД 153-34.0-03.292-00 Типовая инструкция по охране труда при работе на шлифовальных станках [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

10 ПОТ Р М 006-97. Межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

11 Заявка 2016110457 Российская Федерация, МПК 24В 49/00 (2012.01). Устройство непрерывного контроля режущей способности абразивного инструмента [Текст] / Котляров Алексей Юрьевич (RU), Ефремов Владимир Владимирович (RU), Кутовой Сергей Степанович (RU); заявитель ФГКВОУ ВПО Рязанское ВВДКУ имени генерала армии В.Ф. Маргелова пат.поверенный Герасимов А.Д. – № 2000108705/28 ; заявл. 22.03.16; опубл. 15.02.2017, Бюл. № 5 ; приоритет (22). – 5 с. : ил.

12 D. Lacaille. Three Grinding-Stones/ Journal: The Antiquaries Journal / Volume 43 / Issue 2 / DOI: <https://doi.org/10.1017/S0003581500051957>, Published online: 29 November 2013, pp. 190-196.

13 Edward James Reed. CHAPTER XV - MISCELLANEOUS DETAILS/ Book: Shipbuilding in Iron and Steel. - Online publication: 05 November 2015, pp 272-296.

14 J. Roger Hindley. Technical details/ University of Wales, Swansea/ Book: Basic Simple Type Theory. - Online publication: 02 December 2014, pp 140-160

15 Kate McLoughlin, Details/ Birkbeck, University of London,

Publisher: Cambridge University Press, Chapter

DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511782275.004>, September 2016, pp 51-82

16 ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

17 Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда (утв. Минтрудом РФ 13.05.2004) [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

18 ТОИ Р-31-204-97. Типовая инструкция по охране труда для станочника широкого профиля, токаря, фрезеровщика, шлифовщика, полировщика, зуборезчика, заточника (утв. Приказом Минтранса РФ от 15.09.1997 № 105) [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

19 Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017)[Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

20 Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 28.12.2016) «Об отходах производства и потребления» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

21 Постановление Правительства РФ от 03.03.2017 № 255 "Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду" (вместе с "Правилами исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду")[Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

22 Приказ от 31 октября 2016 г. № 449 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

23 Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной

безопасности опасных производственных объектов» [Электронный ресурс].-
Режим доступа <http://www.consultant.ru>

24 Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

25 Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №781 от 26 декабря 2012 г. «Об утверждении рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах разработаны в целях содействия соблюдению требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

26 Klaus Meberschmidt. Europaisches Umweltrecht. Munchen: C.H. Beck, 2011. I-LIV, 1007 s.

27 Заявка 2011147066/12 Российская Федерация, МПКВ01D 47/06 (2006.01), В01D 45/02 (2006.01).Способ очистки запыленного воздуха [Текст] / Тюрин Николай Павлович (RU),Ватузов Денис Николаевич (RU),Пуринг Светлана Михайловна (RU),Тюрин Денис Николаевич (RU); заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Самарский государственный технический университет" (RU) – № 2 619 707; заявл. 4.05.16; опубл. 17.05.2017, Бюл. № 14; приоритет (22). – 5 с. : ил.2