

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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)

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологических процессов и оборудования на рабочем месте токаря в токарном цехе ООО «Оренбургтехсервис»

Студент	Р.И. Алпанов	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	И.В. Дерябин	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	А.Г. Егоров	_____
	(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)

« _____ » _____ 2018 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Цель работы - обеспечение безопасности технологических процессов и оборудования на рабочем месте токаря в токарном цехе ООО «Оренбургтехсервис».

В разделе 1 - указано месторасположение ООО «Оренбургтехсервис», выполняемые работы в токарном цехе, технологическое токарное оборудование ООО «Оренбургтехсервис».

В разделе 2 описан план размещения оборудования в токарном цехе, технологическая схема, а также представлен анализ использования средств индивидуальной защиты при токарных работах.

В разделе 3 указаны мероприятия по снижению воздействия на токарей опасных и вредных производственных факторов при обработке валов.

В разделе 4 предлагается внедрение системы удаления стружки из станков.

В разделе 5 описана документированная процедура разработки использования инструкций по охране труда в ООО «Оренбургтехсервис».

В разделе 6 описано воздействие предприятия ООО «Оренбургтехсервис» на окружающую среду.

В разделе 7 описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации.

В разделе 8 выполнен расчет экономической эффективности внедрения системы удаления стружки из станков.

Бакалаврская работа состоит из 65 страниц текста, 9 рисунков, 9 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Характеристика производственного объекта	6
1.1 Расположение	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг	6
1.3 Технологическое оборудование	6
1.4 Виды выполняемых работ	7
2 Технологический раздел	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования	9
2.2 Описание технологической схемы и процесса	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков	12
2.4 Анализ средств защиты работающих	13
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	13
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	17
4 Научно-исследовательский раздел	19
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	19
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	19
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	20
4.4 Выбор технического решения	20
5 Охрана труда	24
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	25
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	25
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	25
6.3 Документированная процедура обращения с отходами	26
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	28
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.	28

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)	28
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	29
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС	29
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ	32
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	38
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	52
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	52
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	61

ВВЕДЕНИЕ

В нашей стране право на безопасные условия труда имеют все граждане Российской Федерации. Этот постулат указан в статье 41 Конституции Российской Федерации. Однако, не смотря на этот и многие другие законодательные акты, обеспечить удовлетворительные условия труда стремятся не каждый работодатель.

ООО «Оренбургтехсервис» относится к металлообрабатывающей промышленности, согласно статистике, условия труда в той отрасли не всегда удовлетворяют требованиям охраны труда.

В металлообрабатывающей отрасли большое количество опасных и вредных производственных факторов, действующих на работников, именно они и являются причинами несчастных случаев, травматизма и профессиональных заболеваний.

Одними из решений заявленной проблемы являются – внедрение в систему управления контроля за состоянием и условиями труда, внедрение нового оборудования, устройства и механизмов.

Все это призвано уменьшить негативное воздействие опасных и вредных производственных факторов на работников, в частности на токарей одного из цехов ООО «Оренбургтехсервис».

В связи с описанным выше следует сделать вывод, что обеспечение безопасности на рабочем месте токаря в токарном цехе ООО «Оренбургтехсервис» является актуальной.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ООО «Оренбургтехсервис» - это крупная нефтяная кампания. В число заказчиков ООО «Оренбургтехсервис» входят крупнейшие нефтяные предприятия России. За годы существования ООО «Оренбургтехсервис» совершило мощный рывок в расширении сферы оказываемых услуг и демонстрирует возможности дальнейшего роста.

Месторасположение ООО «Оренбургтехсервис»: 460045, Оренбургская область, город Оренбург, Беляевская улица, д.63.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Монтаж, демонтаж, пуско-наладка, техническое обслуживание и ремонт энергетического оборудования.

Техническое обслуживание котельных установок, теплоснабжение объектов Заказчика.

Наладка электрооборудования буровых установок (проведение высоковольтных испытаний, отладка релейной защиты, замеры сопротивления заземлителя, проверка работоспособности УЗО, испытание силовых трансформаторов, проверка срабатывания тепловых и электромагнитных автоматических выключателей, проверки металlosвязей, измерение сопротивления кабелей и проводов, испытание средств индивидуальной защиты).

Техническое обслуживание и ремонт КИПиА, систем контроля бурения буровых установок, проведение энергетического аудита (составление энергопаспорта).

1.3 Технологическое оборудование

ООО «Оренбургтехсервис» имеет в своем наличие оборудование для ремонта систем буровых установок:

- БУ 1600/100;

- БУ 2500/160;
- БУ 3200/200;
- БУ 5000/320;
- БУ 6500/400;
- БУ 8000/500;
- БУ ЗД86 и др.
- электродвигателей 0,4-6кв;
- буровых насосов УНБ-600;
- буровых насосов УНБТ-950;
- талевой системы;
- вертлюга УВ-250;
- вертлюга УВ-320;
- буровой лебедки;
- вспомогательной лебедки;
- грузоподъемных механизмов;
- блока очистки;
- перемешивателя;
- гидромешалки;
- шламовых насосов;
- буровых компрессоров;
- силовых агрегатов.

1.4 Виды выполняемых работ

Техническое обслуживание, капитальный и текущий ремонт бурового оборудования, изготовление запасных частей и нестандартного оборудования к БУ. Техническое обслуживание и ремонт специальной техники, антикоррозийная обработка буровых установок, проведение технического аудита (составление техпаспорта).

Инженерное сопровождение работ по ликвидации аварий, выполнение мероприятий по недопущению возникновения аварий при бурении нефтяных и газовых скважин.

Сервисное инженерное сопровождение, а также текущий и капитальный ремонт системы верхнего привода «Кенриг», «Теско», «Варко».

Модернизация буровых установок (оснащение БУ системой верхнего привода, перевод на кустовое бурение).

Проведение технического и энергетического аудита (составление паспорта).

Материально-техническое обеспечение (Материально-техническое обеспечение БУ расходными материалами производится на условиях склада консигнаций, с гарантией качества поставляемых материалов).

Аренда аварийного инструмента.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

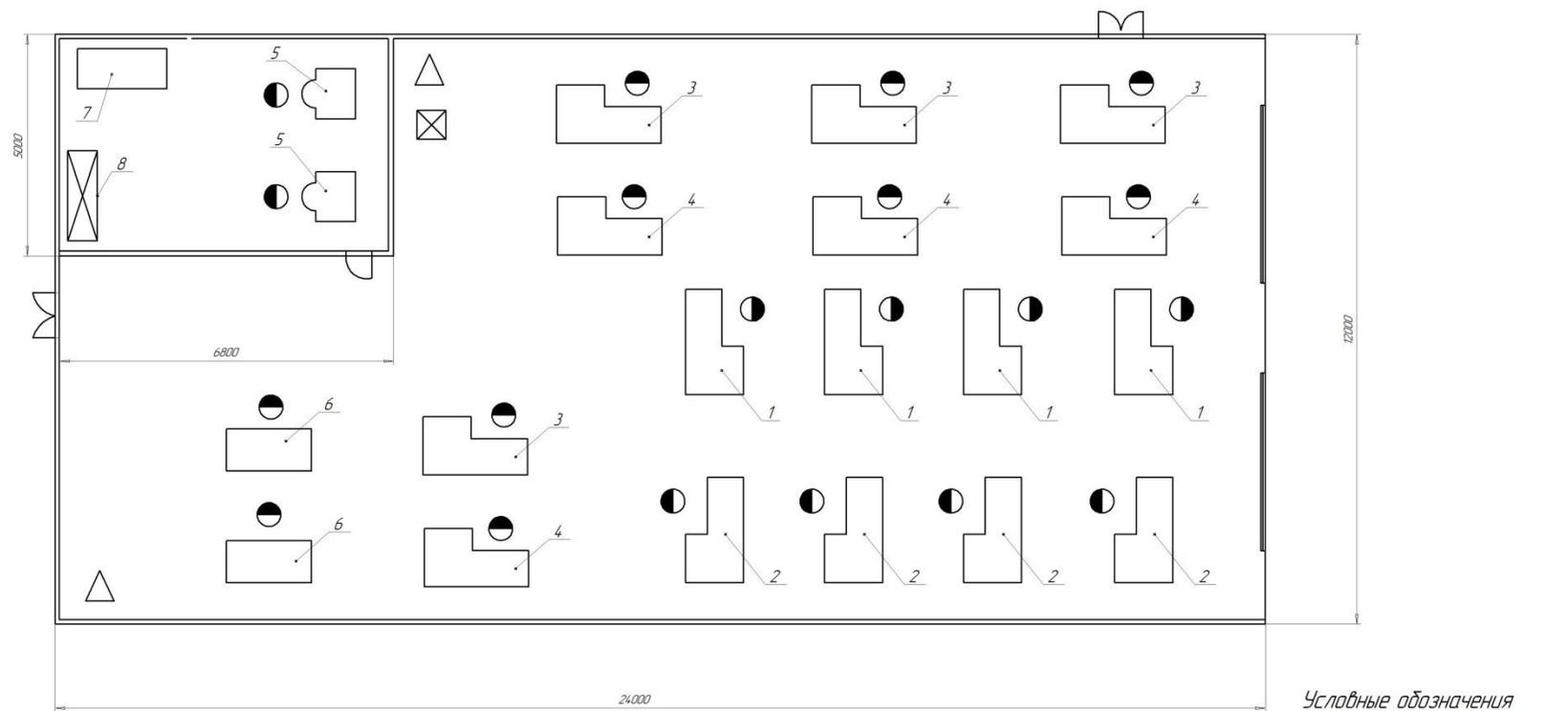
«Металлорежущие станки в зависимости от их массы, конструкции и класса точности согласно установлены на бетонном подстилающем слое пола цеха, на устроенные в полу утолщенные бетонные или железобетонные ленты (ленточные фундаменты) или на массивные фундаменты (одиночные и общие)» [2]. «На подстилающем слое пола цеха, установлены станки массой до 10 т (при соответствующем обосновании до 15 т) нормальной и повышенной точности с жесткими и средней жесткости станинами, а также высокоточные, виброизоляцию которых допускается осуществлять при помощи упругих опор, расположенных непосредственно под станиной станка» [2]. Производственных зданий и помещения ООО «Оренбургтехсервис» соответствуют требованиям норм, согласно СНиП 31-03-2001 [3], СНиП 2.01.02-85 [4], ГОСТ 12.1.005-88 [5]. «На специально проектируемые фундаменты установлены станки следующих видов:

- с нежесткими станинами и с составными станинами, в которых требуемая жесткость обеспечивается за счет фундамента;
- массой более 10 т при толщине бетонного подстилающего слоя пола, недостаточной для установки станков данной массы;
- высокоточные, для виброизоляции которых необходима установка специальных фундаментов» [2].

«Крепление станков фундаментными болтами выполнено:

- при необходимости обеспечения совместной работы станины с фундаментами (станки высокой точности или станки с нежесткими станинами, в которых требуемая жесткость станины обеспечивается за счет фундамента);
- для станков с динамическими нагрузками, вызванными возвратно-поступательными перемещениями масс (продольно-строгальные и долбежные станки) или от вращающихся масс (токарные и фрезерные станки)» [2].

Схема размещения основного технологического оборудования приведена на рисунке 2.1.



Позиция	Наименование	Модель	Количество, шт.
1	Токарно-винторезный станок	1А616	4
2	Токарно-винторезный станок	1К62	4
3	Токарно-винторезный станок	16Е16КП	4
4	Токарно-винторезный станок	16Б05П	4
5	Заточной станок	ЗН634	2
6	Верстак слесарный	С1300	2
7	Письменный стол	-	1
8	Стеллаж для документации	С-21	1

- - рабочее место
- △ - средства пожаротушения
- ⊗ - источник сжатого воздуха

Рисунок 2.1 - Схема размещения основного технологического оборудования токарного цеха

2.2 Описание технологической схемы и процесса

Описание технологической схемы приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая деталь	Виды работ
Токарная обработка вала			
Установочная	«Токарный станок 1А64, патрон» [2]	Сталь 40Х, заготовка вала	Закрепить вал в патроне
Снятие припуска	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец из твердого сплава Т15К6» [2]	«Сталь 40Х, заготовка вала, цилиндрическая поверхность» [2]	«Провести токарную обработку» [2]
Снятие припуска под размер	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец из твердого сплава Т15К6» [2], «калибр» [2]		«Точить диаметр 500 миллиметров на длину 1500 мм» [2]
Проточная	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец отрезной» [2], «калибр» [2]	Сталь 40Х, вал, радиальная поверхность	«Проточить канавку на валу» [2]
Снятие фаски	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец подрезной 45°» [2], «калибр» [2]	Сталь 40Х, вал, торцевая поверхность	«Снять фаску 10×45 градусов» [2]

На токарном станке модели 1А64 обрабатывается вал диаметром 500 мм и длиной обтачиваемой ступени 1500 мм. Материал сталь 40Х, припуск на обработку 10 мм. Материал резца - твердый сплав Т15К6. Стойкость резца при скорости резания 120 м/мин, измеренная в длине пути резания, составляет $T_1=1800$ м. Частота вращения шпинделя 80 об/мин. Обработка осуществляется в два прохода. При первом проходе снимается припуск $t_1=6$ мм с подачей $s_1=1$ мм/об, при втором - $t_2=4$ мм с подачей $s_2=0.75$ мм/об.

Машинное время способ токарной обработки складывается из времени установки на глубину резания - 0.1 мин; времени первого прохода, включая реверсирование шпинделя после обточки на длину 1100 мм - 18.9 мин; времени установки на глубину второго прохода и его выполнения, включая реверсирование шпинделя после обточки на длину 800 мм - 25,2 мин; времени

отвода и возврата резца в исходное положение - 0.1 мин. Реверсирование шпинделя производится для работы неизношенными участками лезвия.

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

Таблица 2.2 – Опасные и вредные производственные факторы при токарных работах

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемая деталь	Наименование опасного и вредного производственного фактора
<u>токарная обработка вала</u>			
Установочная	«Токарный станок 1А64, патрон» [2]	Сталь 40Х, заготовка вала	«Факторы, воздействие которых носит физическую природу: движущиеся части производственного и технологического оборудования, шум, вибрации» [11]. «Факторы, воздействие которых носит химическую природу: токсические и раздражающие. Психофизиологические: динамические перегрузки и монотонность труда» [11]
Снятие припуска	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец из твердого сплава Т15К6» [2]	Сталь 40Х, заготовка вала, цилиндрическая поверхность	
Снятие припуска под размер	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец из твердого сплава Т15К6» [2], «калибр» [2]	Сталь 40Х, заготовка вала, цилиндрическая поверхность	
Проточная	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец отрезной» [2], «калибр» [2]	Сталь 40Х, вал, радиальная поверхность	
Снятие фаски	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец подрезной 45°» [2], «калибр» [2]	Сталь 40Х, вал, торцевая поверхность	

2.4 Анализ средств защиты работающих

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты при токарных работах

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Токарь-станочник	ГОСТ 12.4.280-2014 [12]	«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [10]	Выполняется
	ГОСТ 28507-99 [13]	«Ботинки кожаные с защитным подноском» [10]	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.013 [14]	«Очки защитные» [10]	Выполняется
	ТУ 400-28-43-84 [15]	«Наушники противозумные» [10]	Выполняется
	ГОСТ 12.4.029 [16]	«Фартук хлорвиниловый» [10]	Выполняется
	ТУ 17.06-7386 [17]	«Нарукавники хлорвиниловые» [10]	Выполняется
	ГОСТ 12.4.010 [18]	2Рукавицы комбинированные» [10]	Выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Распределение травматизма в производственных цехах предприятия в течение 2013...2017 года составлял 2...5 случаев, как иллюстрирует рисунок 2.1.

Разделение случаев по профессиям можно увидеть на на рисунке 2.2: токарь-станочник 61%, сварщик 32%, наладчик 5%, упаковщик 2%.

Разделение случаев по травмам можно увидеть на рисунке 2.3: механические травмы от летящей стружки 72%, падения на скольком полу 18%, падения тяжелых предметов 5%, ожоги об горячие поверхности станков 5%.

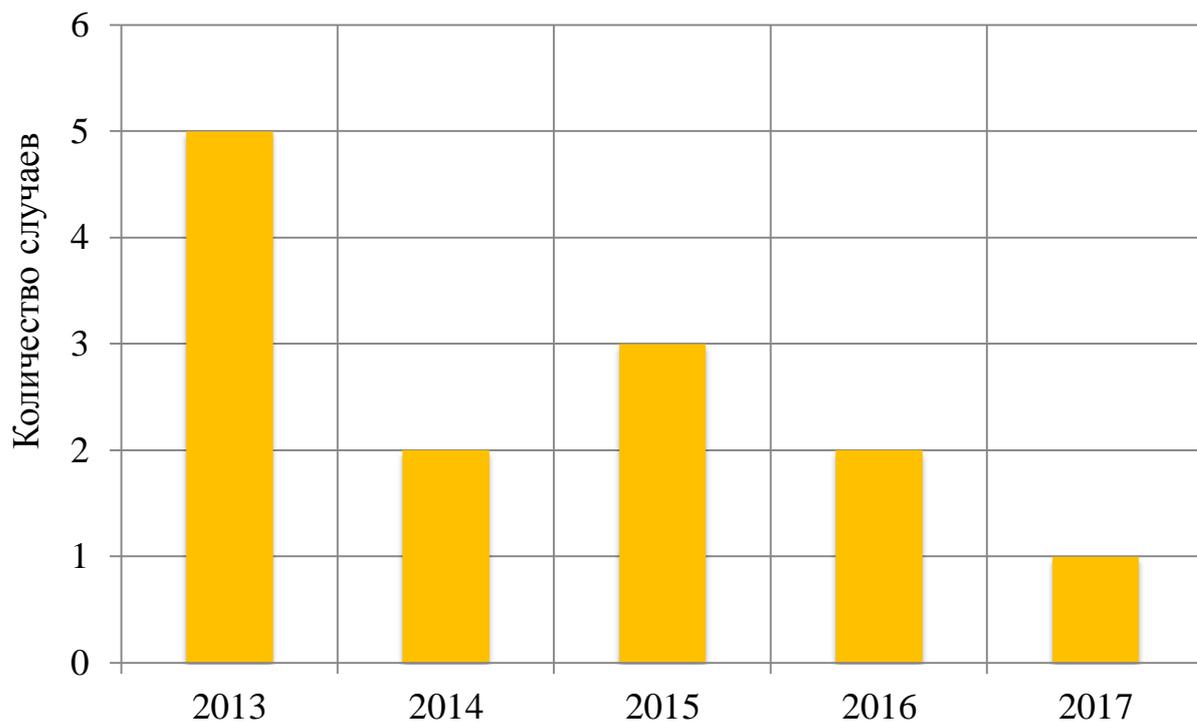


Рисунок 2.1 – Статистика травматизма на ООО «Оренбургтехсервис»

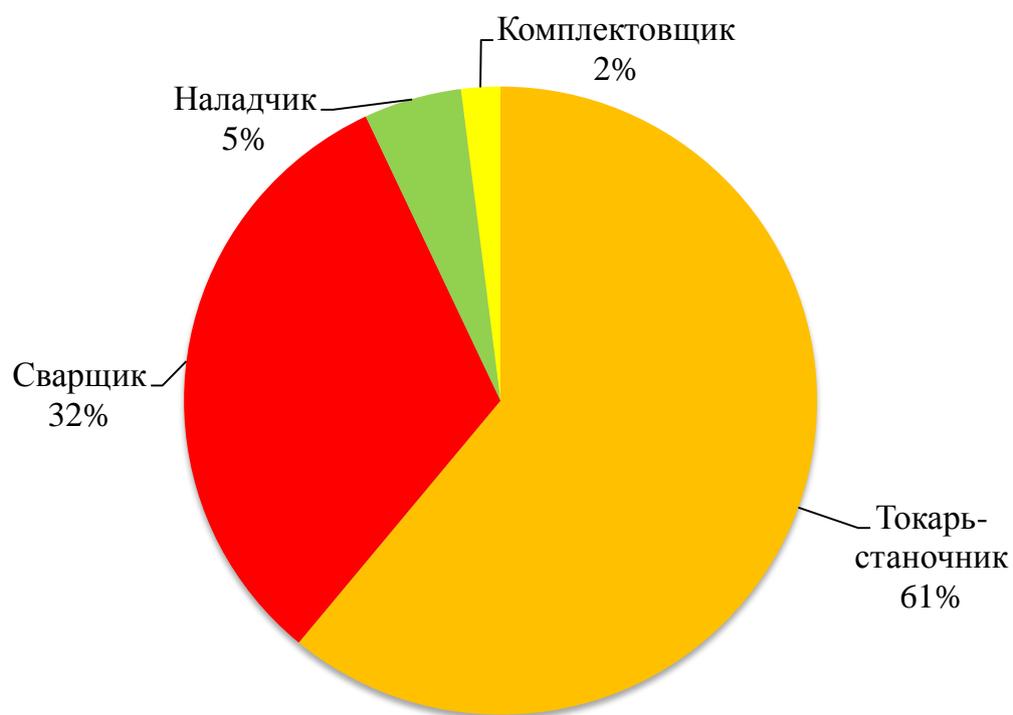


Рисунок 2.2 – Травматизм по профессиям ООО «Оренбургтехсервис»

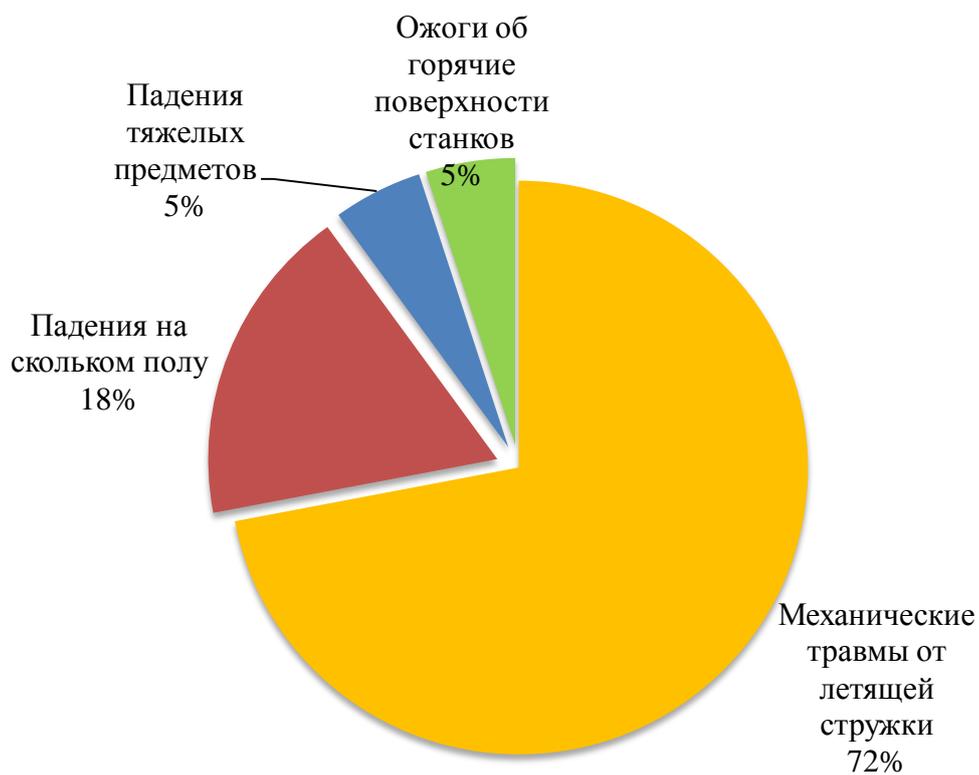


Рисунок 2.3 – Травматизм по видам травм ООО «Оренбургтехсервис»

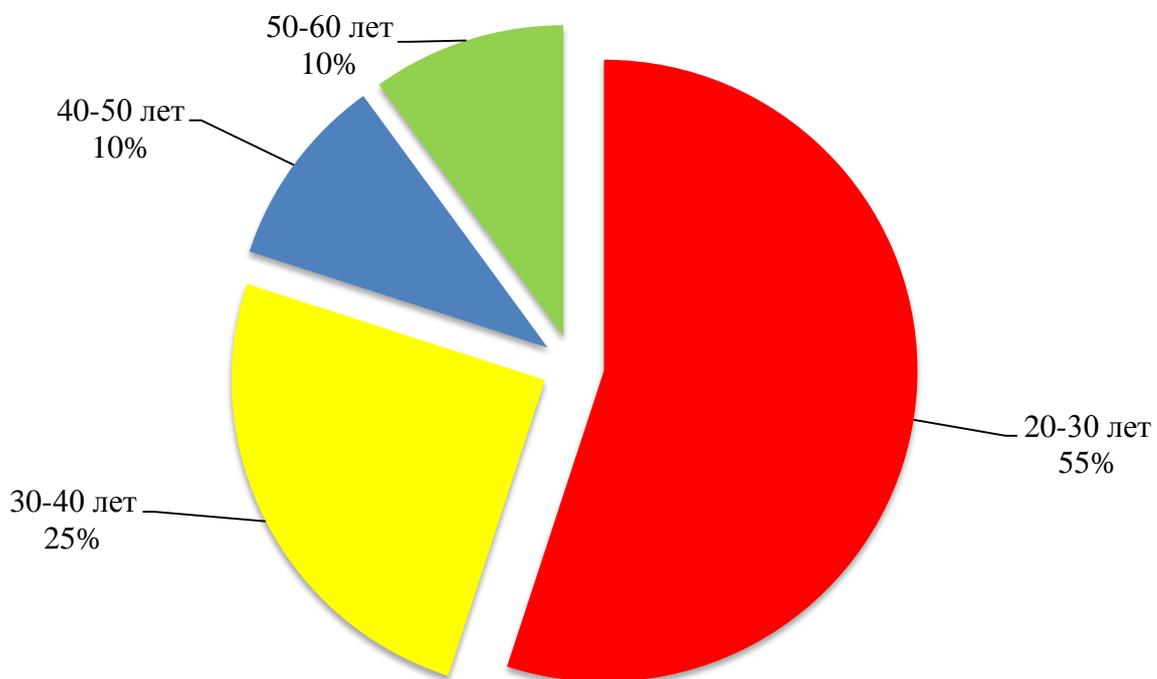


Рисунок 2.4 – Травматизм по возрасту ООО «Оренбургтехсервис»

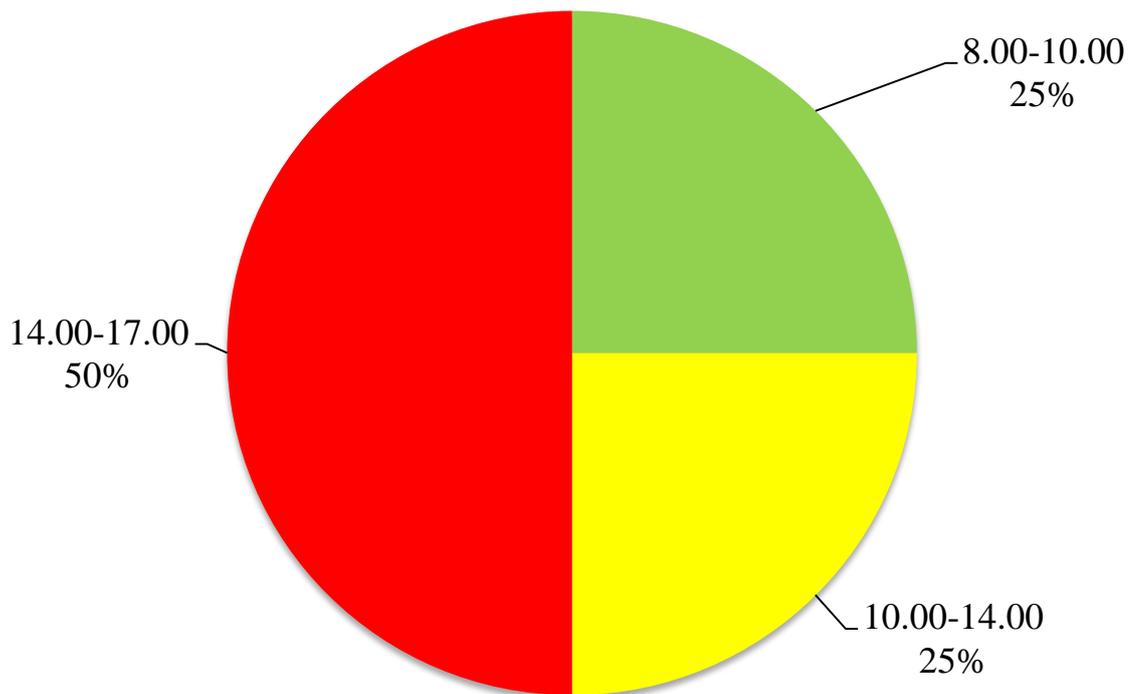


Рисунок 2.5 – Травматизм по времени суток ООО «Оренбургтехсервис»

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

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

<u>Токарная обработка вала</u>				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемая деталь	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Установочная	«Токарный станок 1А64, патрон» [2]	Сталь 40Х, заготовка вала	«Факторы, воздействие которых носит физическую природу: движущиеся части производственного и технологического оборудования, шум, вибрации» [11].	Устройство для удаления стружки из зоны резания, вибро- и шумоизоляционные конструкции, организация приточно-вытяжной вентиляции
Снятие припуска	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец из твердого сплава Т15К6» [2]	Сталь 40Х, заготовка вала, цилиндрическая поверхность	«Факторы, воздействие которых носит химическую природу: токсические и раздражающие. Психологические: динамические перегрузки и монотонность труда» [11]	
Снятие припуска под размер	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец из твердого сплава Т15К6» [2], «калибр» [2]	Сталь 40Х, заготовка вала, цилиндрическая поверхность		

Продолжение таблицы 3.1

Проточная	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец отрезной» [2], «калибр» [2]	Сталь 40Х, вал, радиальная поверхность		приточно-вытяжной вентиляции
Снятие фаски	«Токарный станок 1А64» [2], «патрон» [2], «резец подрезной 45°» [2], «калибр» [2]	Сталь 40Х, вал, торцевая поверхность		

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Характеристика причин травматизма в токарных цехах показывает, что ранения стружкой являются одной, из главных причин травматизма при работе на механических станках. Большую опасность представляет также отлетающая стружка, образующаяся при обработке некоторых металлов. Такая стружка вызывает травматизм глаз и ожоги тела не только у самих станочников, но и у соседних рабочих. При применении стружкодробящих устройств станки необходимо оборудовать прозрачными защитными экранами, препятствующими рассеиванию отлетающей стружки, а в случае отсутствия подобных экранов выдавать станочникам индивидуальные очки. Всюду, где возможно по условиям работы, следует применять режущий инструмент, облегчающий ломание или завивание стружки.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Для снижения воздействия стружки известны отсасывающие установки, как правило, они состоят из «пылестружкоприемника, циклона, шибера, транспортной сети и вентилятора. Стружка и пыль улавливаются приемником, перемещаются воздушным потоком, создаваемым вентилятором, и по патрубкам поступают в циклон. Далее стружка поступает в стружкосборник или на транспортер, а пыль выбрасывается в воздух» [19].

«В таких установках стружка собирается в емкости (короба, вагонетки и т. д.), в которых она транспортируется из цеха. Большой объем стружки усложняет систему транспортировки и дальнейшую ее утилизацию, т.е. для этого необходимо иметь специальные установки для брикетирования» [19].

«Этот недостаток решается устройством для удаления стружки, содержащим пылестружкоприемник, воздуховоды, циклон и механизм выгрузки стружки, который выполнен в виде жестко связанного с циклоном горизонтально расположенного полого цилиндра, на торцевой поверхности

которого установлен сменный полый насадок, и плунжера, установленного в полости цилиндра, связанного с силовым приводом, причем насадок выполнен расширяющимся в сторону цилиндра» [19].

«В зависимости от обрабатываемого материала и технологии обработки изделий, стружка будет иметь различный состав и механические характеристики. Поэтому для ее прессования в брикеты приходится подбирать съемные конусные насадки различных размеров. Это приводит к необходимости иметь набор насадков различных размеров и затрудняет процесс настройки всей системы под конкретную стружку» [19].

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Решить рассмотренную задачу предлагается внедрением изобретения РФ 2139180 «Устройство для удаления стружки», авторы Израйлевич В.Л., Малкус Б.Л., патентообладатель: Открытое акционерное общество «Гипрониавиапром», публикация патента: 10.10.1999 [19].

4.4 Выбор технического решения

«Согласно изобретению РФ 2139180 «Устройство для удаления стружки» в устройстве, содержащем «пылестружкоприемник, воздухопроводы, циклон и механизм выгрузки в виде цилиндра с плунжером, прессующего стружку в брикеты и удаления их через насадок, укрепленный на конце цилиндра, насадок выполнен регулируемым и состоит из разрезных элементов, шарнирно опирающихся на торец цилиндра, пружин, установленных между торцом цилиндра и вышеупомянутыми элементами, и двух гаек, одна из которых - регулирующая - контактирует с выступами разрезных элементов и соединена резьбой с корпусом цилиндра, а вторая - запирающая - соединена резьбой с первой гайкой и своим выступом контактирует с разрезными элементами насадка» [19].

«За счет того, что насадок выполнен разрезным, из отдельных элементов, появляется возможность в зависимости от стружки регулировать выходной

диаметр насадка (d) и исключает необходимость иметь набор сменных насадков, что упрощает процесс настройки устройства» [19].

На рис. 4.1 чертежа представлена схема устройства для удаления стружки, на рис. 4.2 представлен узел 1 с разрезным насадком (в разрезе).

«Устройство для удаления стружки из зоны резания содержит пылестружкоприемник 1, соединенный посредством воздуховода 2 с циклоном 3, выход которого воздуховодом 4 соединен с вытяжным вентилятором 5. Циклон 3 соединен с механизмом выгрузки стружки, состоящим из полого цилиндра 6 с плунжером 7, связанным с силовым приводом 8; в торцевой части цилиндра 6 установлен конусный насадок 9, выполненный из отдельных разрезных элементов 10, шарнирно опирающихся на торец цилиндра 6 с помощью пружин 11, установленных между торцом цилиндра 6 и разрезными элементами 10» [19].

«Угол раскрытия разрезных элементов по номером 10 регулируется с помощью гаек «12» - регулирующей и «13» - запирающей. Регулирующая гайка «12» контактирует с выступами разрезных элементов «10» и соединена резьбой с корпусом цилиндра «6». Запирающая гайка «13» соединена резьбой с регулирующей гайкой «12», своим выступом контактирует с разрезными элементами «10» [19].

«Отсасываемая стружка из стружкопылеприемника «1» попадает в циклон «3» и из его бункера попадает в полость цилиндра «6». Затем, с помощью плунжера «7» стружка прессуется в брикеты и через регулируемый конусный насадок «9» удаляется из устройства» [19].

«Для того, чтобы получить качественные брикеты при различных стружках требуется изменить выходной диаметр конусного насадка - "d", при этом изменяется угол конуса» [19].

«Использование данного изобретения позволяет улучшить санитарную обстановку в производственных помещениях в связи с исключением загрязнения атмосферы, которое может возникнуть при уборке и транспортировке отходов обработки материалов» [19].

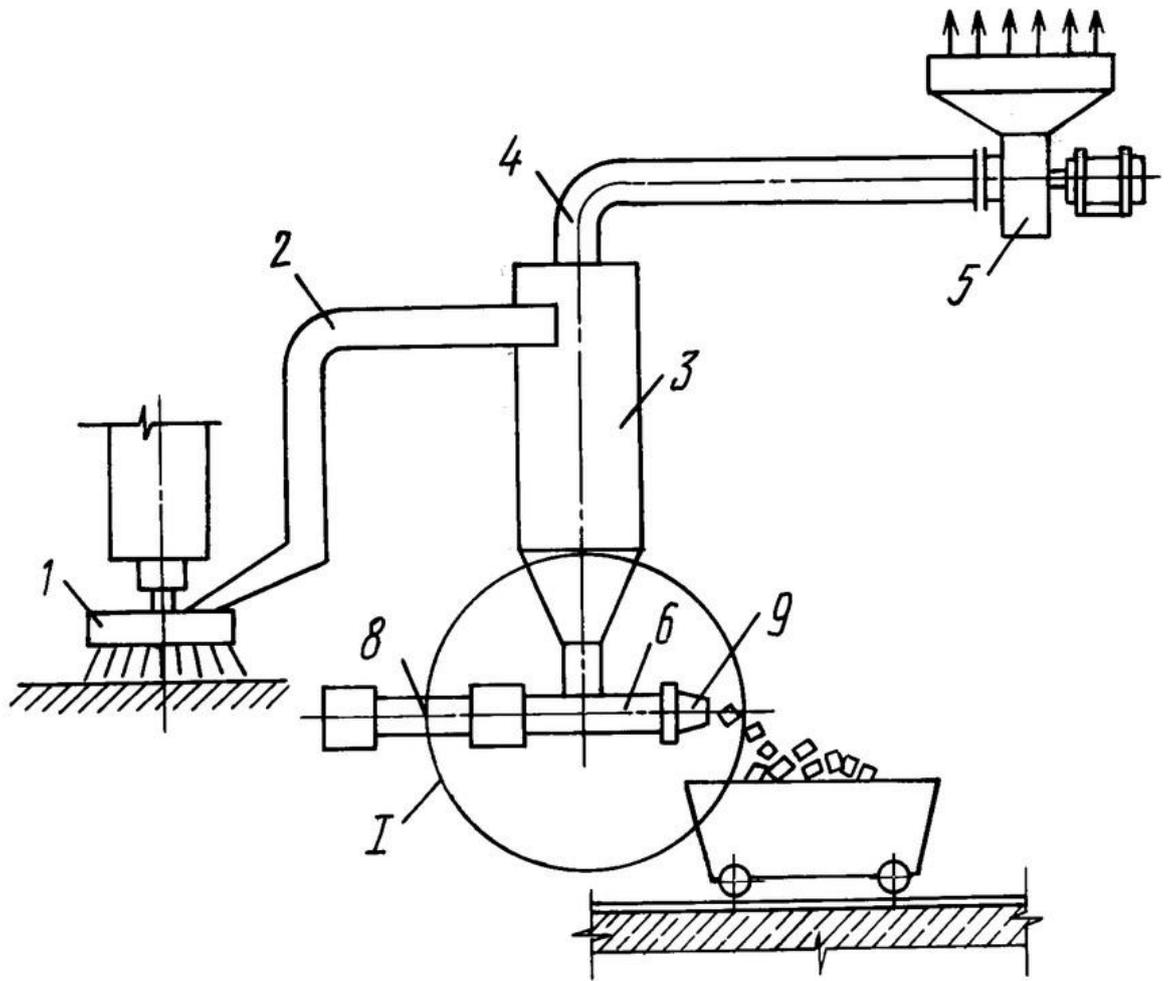


Рисунок 4.1 - Схема устройства для удаления стружки

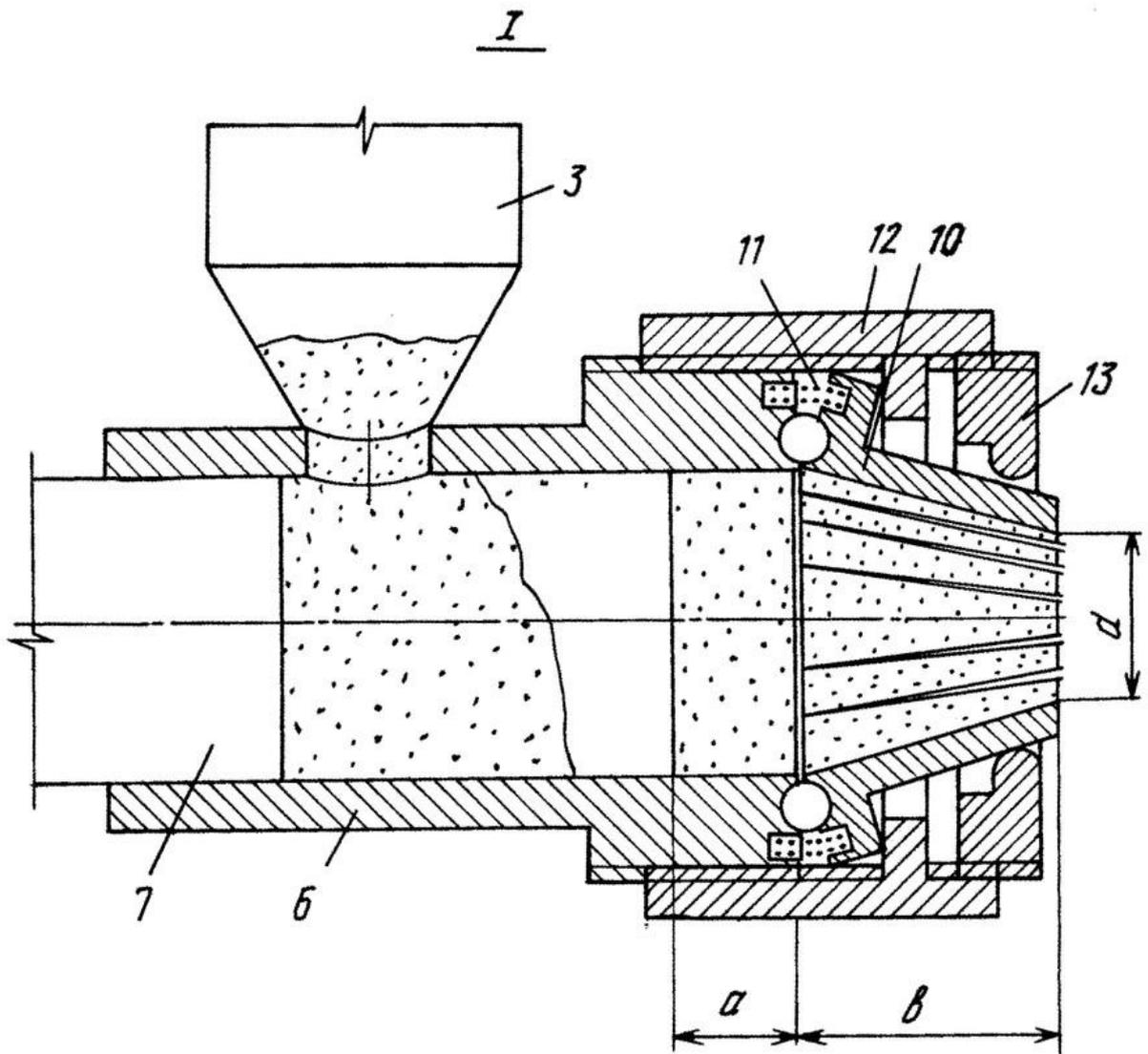


Рисунок 4.2 - Узел с разрезным насадком

5 Охрана труда

Документированная процедура использования инструкций по охране труда на предприятии.

«Инструкции по охране труда разрабатываются как для работников отдельных профессий, так и на отдельные виды работ. Инструкции по охране труда разрабатываются на основе типовых инструкций, требований безопасности, хранящихся в отделе охраны труда, а также требований, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации заводоизготовителей оборудования, а также в технической документации с учетом конкретных условий производства. Доведение инструкции по охране труда до работников обеспечивается руководителем структурного подразделения с росписью в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте. Требования инструкции по охране труда являются обязательными для работников. Невыполнение этих требований рассматривается как нарушение трудовой дисциплины. Инструкции по охране труда для работников по профессиям и на отдельные виды работ разрабатываются в соответствии с перечнем, который составляется отделом ОТ при участии руководителей подразделений и служб, главных специалистов. Перечень разрабатывается на основе утвержденного штатного расписания в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих и Квалификационным справочником должностей служащих» [24].

«Инструкции по охране труда для работников разрабатываются руководителями подразделений и служб, согласовывается с главным инженером, профкомом, отделом охраны труда и утверждается директором.

Для работников каждой профессии (специальности) структурного подразделения руководителем подразделения составляется перечень Инструкции по охране труда, необходимых для изучения в целях обеспечения охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности. Начальник осуществляет контроль своевременной разработки и пересмотра инструкции по охране труда, оказывает методическую помощь разработчикам» [28].

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Основное негативное воздействие – это выбросы металлообрабатывающего завода. В них находится почти вся таблица Менделеева - оксид углерода, диоксид серы, ксилол, толуол, бензин, аммиак, этилацетат, серная кислота, хром и другие вредные вещества. Самый опасный элемент, выбрасываемый в воздух металлообрабатывающего завода ООО «Оренбуургтехсервис» - шести-валентный хром.

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

В своей работе, мы предлагаем внедрить в ООО «Оренбуургтехсервис» систему переработки и утилизации отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей.

«Один из важных элементов производственного процесса, связанного с обработкой металлов, является смазочно-охлаждающие жидкости - водные эмульсии, растворы, суспензии, смеси. Множество предприятий машиностроения и металлургии, осуществляющих обработку металлов, ежемесячно потребляют миллионы тонн смазочно-охлаждающих жидкостей. В процессе эксплуатации эти жидкости загрязняются техническими маслами, механическими примесями и другими отходами обработки, подвергаются биопоражению, теряют свой технологический потенциал» [32].

«Первичный сбор маслосодержащих отходов должен осуществляться отдельно от других отходов в специально предназначенные металлические ёмкости. Ёмкости для сбора и временного хранения ветоши промасленной, опилок промасленных, а так же отработанных промасленных фильтров, могут находиться как в производственной зоне, так и за её пределами. Ёмкости обязательно должны иметь маркировку и крышку. Запрещается ставить емкости хранения маслосодержащих отходов вблизи нагретых поверхностей и мест возможного возгорания» [32].

6.3 Документированная процедура обращения с отходами

«Ликвидируемые отходы, преобразуемые во вторичное сырье, используют:

- по прямому назначению в аналогичных производствах (например, лом металлов, стеклобой, макулатура, деревянная и пластмассовая тара, др.);
- в качестве топлив, вторичных источников энергии;
- как добавки к первичному сырью или взамен первичного сырья (например, регенерат из изношенных шин - добавка в шинном производстве взамен каучука);
- как сырье для использования в новом технологическом цикле (например, активированные угли, отработавшие ресурс в производстве винилхлорида, могут быть использованы в технологии очистки газа от ртути);
- как сырье с новыми техническими (физико-химическими) свойствами, отсутствующими у первичного сырья (например, зола мазутной теплоэлектростанции в ряде случаев является высококонцентрированным сырьевым источником для извлечения ванадия, редких и редкоземельных металлов; химическая модификация вторичного полиэтилена низкой плотности позволяет получать огнестойкие, сорбционные, антикоррозионные материалы)» [30].

«Требования к вторичному сырью и материалам, подлежащим дальнейшей переработке, определяются технологией проведения работ и/или устанавливаются поставщиком сырья и его заказчиком при заключении договоров на поставку.

К особым условиям использования высвобождаемого из эксплуатации объекта относят полное извлечение из ликвидируемого объекта топлива, черных, цветных, драгоценных металлов и других ценных компонентов и материалов.

В процессе сбора отходов или после его окончания (требования устанавливаются в сопроводительной эксплуатационной документации) производят их идентификацию с определением принадлежности к отходам

определенного вида и класса опасности, что может сопровождаться проведением контрольных измерений или испытаний» [30].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.

Возможные аварийные ситуации:

- выброс продукта из технологического оборудования;
- полное или частичное разрушение технологического оборудования в результате взрыва;
- возникновение пожара и травмирование людей.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛИАС)

«Планы расположения основного технологического оборудования блоков, входящих в состав объекта, на которых указываются места расположения основного технологического оборудования, границы технологических блоков, отсекающая запорная арматура, пульты (устройства) управления, автоматические извещатели, средства связи и оповещения, а также инструмент, материалы, средства индивидуальной защиты, имеющие непосредственное отношение к локализации и ликвидации аварии, эвакуационные выходы, маршруты эвакуации, пути подъезда, места установки и маневрирования спецтехники, убежища и места укрытий.

На план расположения оборудования технологических блоков могут дополнительно наноситься места наиболее вероятного возникновения аварий, размеры и границы зон действия поражающих факторов и другие характеристики.

Принципиальные технологические схемы блоков, входящих в состав объекта (структурного подразделения, цеха, отделения, установки, производственного участка).

В качестве планов расположения оборудования технологических блоков целесообразно использовать планы расположения оборудования объектов, в состав которых входят эти блоки.

Краткая характеристика опасности технологических блоков, входящих в состав объекта (цеха, отделения, установки, производственные участки и другие объекты), в которой представляют степень опасности и характер воздействия веществ на организм человека, индивидуальные средства защиты, количество опасных веществ в блоке и участвующих в создании поражающих факторов для наиболее опасного по последствиям сценария аварии, поражающие факторы аварии (ударная волна, тепловое излучение, токсическое поражение), размер зон действия поражающих факторов для наиболее опасного по последствиям сценария развития аварии» [33].

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

Спасатели, как правило, сообщают о своем прибытии ответственному руководителю, в нашем случае – это работодатель ООО «Оренбургтехсервис», и только по его указанию приступают к своим обязанностям.

В ходе спасательных работ, спасатели информируют ответственного руководителя о ходе выполнения его указов.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

В случае аварийной ситуации, инженеры, мастера, рабочие и сотрудники других структурных подразделений должны докладывать о своих действиях.

По указу ответственного за ГО и ЧС в своем структурном подразделении, все сотрудники ООО «Оренбургтехсервис», должны покинуть свои рабочие места и направиться в место эвакуации.

Место эвакуации для сотрудников ООО «Оренбургтехсервис» обозначается каждому работнику при проведении учений, которые проводятся каждую осень и весну. Здания административного характера в ООО «Оренбургтехсервис» по большей части высотные. Поэтому необходимо использовать лестницы для эвакуации работников и у «Оренбургтехсервис» такие в наличии.

Лестница для эвакуации людей с высотных зданий и сооружений содержит две параллельно расположенные гибкие нити, соединенные между собой ступеньками, опорно-несущий блок с поручнями и барабаном с приводной рукояткой. Между ступеньками на каждой гибкой нити шарнирно установлено устройство разъемной конструкции с присоской, рычаг которого имеет переменную длину, например, выполнен в виде резьбового соединения, при этом опорно-несущий блок включает два барабана, расположенных на одном валу, причем оба барабана имеют независимый привод с фиксацией угла поворота с помощью храпового механизма.

Лестница для эвакуации людей из высотных зданий и сооружений содержит опорно-несущий блок и две параллельно расположенные гибкие нити со ступеньками. Причем, между ступеньками, на каждой гибкой нити, шарнирно установлено устройство разъемной конструкции с присоской, рычаг которого может иметь переменную длину (например, выполнен в виде резьбового соединения).

Опорно-несущий блок включает два барабана, которые расположены на одном валу. Оба барабана имеют независимый привод с фиксацией угла поворота (с помощью храпового механизма). Балки опорно-несущего блока выполнены Г-образной формы с изменяющейся длиной горизонтального участка (посредством передачи винт-гайка) с жесткой фиксацией заданного расстояния (например, посредством металлических осей). Горизонтальный участок балки составной: на одном конце имеются отверстия, а на противоположном конце шарнирно установлен упор П-образного сечения.

На торце конца балки расположена пластина-ограничитель, кроме этого стенка упора П-образного сечения снабжена шипами и отверстиями, а ручки поворота барабанов имеют сборную конструкцию с изменяющейся длиной рукоятки каждой ручки, поручни на опорной балке выполнены съемными.

Компактность лестницы в собранном виде позволяет удобно транспортировать ее, в том числе ее можно переносить на плечах спасателем.

Процесс эвакуации людей из здания выполняют как минимум два спасателя, один остается наверху и производит опускание или поднятие людей на страховочном канате. К страховочному канату можно подцеплять люльку, в которой располагают людей, или жилет, который надевается на человека (жилет имеет скобу или петлю для зацепки крюка страховочного каната).

Другой спасатель спускается по лестнице вниз к очагу поражения, имея при этом страховочный канат. Люди, которые могут самостоятельно подниматься (спускаться) по лестнице, с помощью спасателя выводятся из помещения к лестнице, и каждый человек по очереди закрепляется страховочным канатом и перемещается по ступенькам лестницы из зоны очага (на крышу, на верхний этаж, вниз на землю или нижний этаж).

Страховку и подъем (спуск) производит спасатель, который находится наверху у опорной части лестницы. С помощью ручки он вращает барабан и поднимает человека на канате. Для страховки барабан имеет храповое колесо, взаимодействующее с собачкой, т.е. барабан не сможет сам проворачиваться назад. Если усилия на ручке не хватает, то длина рукоятки ручки меняется.

После поднятия человека, который при приближении к верхнему опорному узлу лестницы сам держится за поручни и самостоятельно поднимается на площадку, страховочный канат отцепляется от него и поворотом ручки сматывается с барабана, т.е. подается вниз для эвакуации следующего человека.

Преимущество использования таких лестниц заключается в том, что данную конструкцию можно применять для эвакуации людей при ЧС в высотных зданиях и сооружениях, оно не требует никаких энергетических мощностей (какого-либо агрегата), позволяет эвакуировать людей по наименьшему пути (если расположенные внизу этажи не находятся в зоне очага, то людей спускают на эти этажи или на землю, если вниз нельзя эвакуировать, то людей поднимают вверх на верхние этажи или на крышу здания).

Использование лестницы предложенной конструкции позволяет повысить безопасность и скорость эвакуации людей в экстремальных условиях.

Изобретение не ограничивается приведенными примерами его реализации и может также использоваться в других критических ситуациях, требующих применения надежного метода спуска и подъема людей (спуск и подъем людей в глубокие колодцы, пещеры, шахты, в трюмы корабля или по корму корабля, ремонт зданий и гидроплотин, установка рекламы на здания и пр.).

Использование лестницы особенно важно при проведении операций по спасению людей при чрезвычайных ситуациях.

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

«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» [38, 39, 40, 41, 42].

«Чрезвычайные и аварийные ситуации требуют соответствующих организационных форм, методов и технологий аварийно-спасательных работ. Именно поэтому в спокойной обстановке необходимо детально обсудить о содержании аварийно-спасательных работ» [37].

В ООО «Оренбургтехсервис» мы предлагаем аварийно-спасательную машину. Изобретение относится к области машиностроения, а именно к аварийно-спасательным машинам, используемым при проведении аварийно-спасательных работ.

«Аварийно-спасательная машина содержит коробчатый замкнутый кузов-фургон, кабину, двигатель, трансмиссию, ходовую часть, системы управления и сигнализации, электроснабжения и безопасности. Машина снабжена жестким

вставным в кузов каркасом для стеллажей, выдвижным монорельсом с тельфером, расположенным по центральному проходу кузова, с двух сторон которого и на поддонах установлена сплошная металлическая сетка с ячейкой 15÷30 мм [50]».

Доступ к аварийно-спасательным средствам, помещаемым на стеллажах, обеспечивается с внешней стороны через продольные быстро разворачиваемые нижние и верхние люки.

Кабина на семь человек выполнена двухрядовой четырехдверной с общим внутренним пространством. Изобретение обеспечивает повышение жесткости кузова и улучшение доступа к перевозимым средствам оснащения, компактность снаряженного кузова и обеспечение максимального удобства при обслуживании машины.

«Предлагаемое изобретение относится к аварийно-спасательным машинам (АСМ), используемым при проведении аварийно-спасательных работ (АСР), к транспортным средствам доставки оборудования и персонала в зону ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) и может быть использовано в различных поисково -спасательных формированиях (ПСФ) для решения указанных задач[50]».

Известны машины с дополнительными элементами фиксации и элементами крепления перевозимого оборудования и устройств оснащения (патент 2006392, В60R 7/00, 1994 г.; А.С. 625955, В60Р 7/12, 1978 г. и др.). Однако в них не обеспечены удобство обслуживания и необходимая жесткость кузова, а характер крепления оснащения внутри кузова и затрудненный доступ к средствам оснащения не позволяют эффективно доставлять необходимое оборудование в зону ЧС.

Аналогом предлагаемого изобретения является «Устройство для крепления штучных грузов на транспортном средстве», патент 2173642, В60Р 7/12, D 45/00; 2001 год. Оно содержит продольные и поперечные балки, соединенные с помощью механизма фиксации, и другие элементы. Однако по уровню необходимой компактности кузова и удобству пользования оно не

отвечает условиям доставки груза в район проведения АСР. Прототипом предлагаемого изобретения является патент «Аварийно-спасательная машина», 2252161 В60Р 9/00, 2005 г.

«Целью предлагаемого изобретения «Аварийно-спасательная машина», содержащая коробчатый замкнутый кузов-фургон; двигатель; трансмиссию; ходовую часть; системы управления, сигнализации, электроснабжения и безопасности, является повышение жесткости кузова и улучшение доступа к перевозимым средствам оснащения, обеспечение компактности снаряженного кузова и обеспечение максимального удобства при обслуживании АСМ [50]».

Эта цель достигается за счет того, что АСМ снабжена жестким вставным в кузов каркасом для стеллажей; выдвижным монорельсом с тельфером, расположенным по центральному проходу кузова, с двух сторон которого и на поддонах установлена сплошная металлическая сетка с ячейкой 15÷30 мм, при этом доступ к аварийно-спасательным средствам, помещаемым на стеллажах, обеспечивается с внешней стороны кузова через продольные быстро разворачиваемые нижние и верхние люки, а кабина на семь человек выполнена двухрядовой четырехдверчатой с общим внутренним пространством, а также за счет того, что нижние быстро разворачиваемые люки снабжены откидными рабочими площадками с возможностью их быстрой фиксации в горизонтальном рабочем положении».

Предлагаемая АСМ относится к машинам среднего класса, она предназначена для выполнения большого комплекса работ по ликвидации последствий ЧС различного характера в автономном режиме: общая и специальная разведка района ЧС, в т.ч химического заражения и радиационного загрязнения, подготовительные работы, поисково-спасательные работы, деблокирование пострадавших и оказание им первой медицинской помощи, оповещение населения о складывающейся ситуации и др.

Радиус действия этой АСМ от места базирования составляет 400÷500 км. Набор АСС и характер решаемых с помощью данной АСМ задач определяют

количественный состав группы спасателей, доставляемых к месту ЧС (7 человек вместе с водителем), все они располагаются в кабине.

Кузов-фургон для аварийно-спасательных средств имеет вдоль бортов и в задней части горизонтальные люки. Для удобства доступа к оборудованию нижние створки люков оборудованы откидными рабочими площадками с лестницами. Силовые элементы каркаса кузова образуют вдоль бортов по три секции трехъярусных стеллажей и центральный проход внутри кузова.

Стеллажи оборудованы решетчатыми полками, ограждениями и элементами крепления аварийно-спасательного оборудования. В центральном проходе 7 между стеллажами на направляющих размещаются контейнеры с запасным колесом шасси и дополнительными АСС.

Над центральным проходом в верхней части кузова-фургона установлено устройство для погрузки и выгрузки контейнеров в виде выдвижного наружу монорельса 8 с тельфером и электродвигателем 9.

На внешней стороне машины установлены: лебедка самовытаскивания, светоакустическая панель, антенна мобильной радиостанции, фары прожектора, лестница для подъема на крышу и рабочая площадка, мачта осветительная, задние проблесковые фонари, лестница пожарная раздвижная и навесные контейнеры ящичного типа для оборудования.

Фургон установлен на раме автомобильного шасси с использованием восьми опор (по четыре каждой стороны). Между рамой автомобиля и рамой кузова-фургона установлен упругий элемент.

Каркас кузова-фургона - сварной из труб прямоугольного сечения и обшитый с наружной стороны стальными оцинкованными листами на односторонних заклепках. Крыша и пол кузова покрыты алюминиевыми листами с нескользящей поверхностью.

Полки и боковые ограждения ячеек стеллажей выполнены в виде решеток из металлической сетки с ячейками 15÷30 мм, на которых установлены элементы крепления оборудования.

Верхние и нижние створки боковых люков шарнирно установлены на каркасе кузова-фургона. Верхние створки боковых люков удерживаются в горизонтальном открытом положении гидравлическими толкателями.

Плавность открывания нижних створок боковых люков обеспечивается пружинными амортизаторами (по два на каждой створке).

Запирание боковых горизонтальных люков производится с помощью замков, установленных на нижних створках.

Для установки площадок в рабочее положение необходимо открыть, опустить вниз до упора и зафиксировать нижние створки боковых люков, затем перевести площадки в горизонтальное положение. Задние люки аналогичны по устройству с боковыми, отличаются размерами и отсутствием рабочей площадки.

Решения, примененные в рассматриваемой АСМ, компоновка АСМ в соответствии с предлагаемым изобретением обеспечивают свободный и удобный доступ ко всем АСС, в т.ч. с помощью тельфера к АСС, расположенным в центральном проходе. Следует считать удачным решение об использовании металлической сетки для перегородок и поддонов, т.к. она сочетает такие качества, как прозрачность, наглядность с необходимыми прочностью и жесткостью. Экспериментально установлено, что это качество металлической сетки с наибольшим эффектом проявляется в диапазоне ячеек размером 15÷30 мм.

Вместо специального обитаемого отсека, как это принято в некоторых АСМ, в предлагаемом изобретении используется двухрядовая кабина с общим внутренним пространством. При выезде на сравнительно небольшое расстояние такой вариант следует считать оптимальным, наиболее экономичным.

Дополнительные возможности имеет АСМ за счет обеспечения контейнерных перевозок.

Съемные контейнеры (масса с загрузкой - до 100 мм) предназначены для размещения и перевозки дополнительных комплектов аварийно-спасательного оборудования и имущества.

В комплекте АСМ предусмотрены четыре стоечных контейнера на колесах двух типов и размеров:

- КСУ1 - контейнер универсальный, 600×800×1050 мм, - 1 шт;
- КСУ2 - контейнер универсальный, 600×1000×1050 мм - 1 шт;
- КСС2 - контейнер специализированный, 600×1000×1050 мм - 2 шт.

Три контейнера устанавливаются в кузове на направляющих подрамника и крепятся в транспортном положении специальными упорами с захватами и винтовыми стяжками к подрамнику. Универсальные контейнеры предназначены для перевозки различного оборудования.

«Специализированный контейнер КСС2 №1 предназначен для перевозки запасного колеса автомобиля, контейнер КСС2 №2 - для лодки «Орион-10» и лодочного мотора «Ветерок-12» [50]»..

Конструкция контейнеров каркасная, неразборная из толстостенных труб с элементами крепления в транспортном положении и колесами для перемещения по направляющим и по относительно ровной поверхности.

«Аварийно-спасательная машина, содержащая коробчатый замкнутый кузов-фургон, кабину, двигатель, трансмиссию, ходовую часть, системы управления и сигнализации, электроснабжения и безопасности, отличающаяся тем, что она снабжена жестким вставным в кузов каркасом для стеллажей, выдвижным монорельсом с тельфером, расположенным по центральному проходу кузова, с двух сторон которого и на поддонах установлена сплошная металлическая сетка с ячейкой 15÷30 мм, при этом доступ к аварийно-спасательным средствам, помещаемым на стеллажах, обеспечивается с внешней стороны через продольные быстро разворачиваемые нижние и верхние люки, а кабина на семь человек выполнена двухрядовой четырехдверной с общим внутренним пространством [50]».

Аварийно-спасательная машина, отличающаяся тем, что нижние быстро разворачиваемые люки снабжены откидными рабочими площадками с возможностью их быстрой фиксации в горизонтальном рабочем положении.

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

При аварийной ситуации на ООО «Оренбургтехсервис» мы предлагаем использовать полумаску фильтрующую для защиты от аэрозолей и пыли.

Настоящее изобретение относится к средствам индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) и представляет собой одноразовую фильтрующую полумаску, которая может широко использоваться на производстве и в быту, а также в медицинских целях для защиты органов дыхания человека от веществ в виде аэрозолей и пыли, сложенную на время хранения в плоский пакет.

Полумаска выполнена с носовым зажимом, крепежными лепестками - ушек щек, имеющими одинаковую боковую поверхность примерно 8-10 см², расположенными на выступающих расширениях по боковым сторонам плоских участках закраин в форме прямоугольника, имеющего закругленные переходы на основной части полумаски, имеющей ленту крепления, с одним узлом и возможностью преобразования при надевании в две ленты с целью обеспечения регулирования обхвата затылочной и макушечной частей головы пользователя, а контур основной части полумаски скреплен по линии обтюрации сварочным швом в виде штрих-линий, а шов, соединяющий две части заготовки, размещен в подбородочной зоне.

Второй вариант полумаски содержит основную часть, выполненную с возможностью закрывать рот и нос пользователя, крепежные выступающие лепестки - ушек щек с отверстиями, эластичную ленту с одним узелком, носовой зажим, находящийся между слоев нетканого полотна основной части полумаски, закрепленный

П-образной рамкой и выполненный из двух алюминиевых нитей, покрытых пластмассовой оболочкой, устройство выдоха, расположенное на уровне щеки с правой или левой стороны и состоящее из седловины клапана выдоха, экрана защитного, служащего для отвода выдыхаемого потока воздуха от глаз пользователя, и мембраны, прикрепленной к седловине клапана выдоха, с целью снижения сопротивления при выдохе, что в свою очередь обеспечивает

герметичность подмасочного пространства по полосе obtyрации.

Настоящее изобретение относится к средствам индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) и представляет собой одноразовую фильтрующую полумаску, которая может широко использоваться на производстве и в быту, а также в медицинских целях.

Известны различные легкие респираторы, выполненные из текстильных фильтрующих материалов в виде полумаски с элементами крепления, состоящие из отдельных элементов, скрепленных при изготовлении, преимущественно текстильными или сварными швами.

Известна полумаска, имеющая мягкий навес и более жесткую арматуру. Периферийный край уплотнительного купола имеет коническую форму с уменьшенной толщиной, увеличивая свою гибкость. Полумаска крепится к голове пациента с помощью жгута, прикрепленного к концам основной части маски (Патент US 2005098183 A1, 12.05.2005).

Известна полумаска для фильтрации пыли и других частиц из воздуха. Полумаска включает в себя сжимаемые полосы крепления по всему пути лица человека. Сжимаемые полосы предусматривают изменение конфигурации лица, в то время как непроницаемый материал сохраняет уплотнение в течение всего использования ее, имеется носовой зажим (Патент US 4951664 A, 28.08.1990).

Известна полумаска, включающая несколько слоев материала, одноразовый респиратор. Один из слоев является аэрозольным фильтром. Имеется носовой зажим с элементами крепления полумаски (US 4600002 A, 15.07.1986).

Известна также полумаска с двумя ремнями, расположенными вокруг задней части шеи и головы владельца. Ремни включают концевые разъемы, что позволяет монтировать шпильки на полумаску в конфигурации с одним ремнем. В двойной конфигурации ремень в конце разъема подключается к полумаске при монтаже в расходящемся расстоянии друг от друга (EP 1001830 B1, 31.03.2004).

Данные полумаски фильтрующие очищают вдыхаемый пользователем

воздух от загрязняющих веществ. Форма полумасок обеспечивает плотное прилегание вокруг рта и носа пользователя (по полосе обтюрации). Плотное прилегание по полосе обтюрации способствует предотвращению проникания, под масочное пространство в обход фильтрующего материала, болезнетворных микроорганизмов, которые обитают в жидкостях, а также пыли, мелких частиц или других вредных веществ.

К полумаскам фильтрующим прикреплено закрепляющее устройство, которое используется для прикрепления передней части (то есть основной части полумаски фильтрующей) на голове пользователя.

В настоящее время одноразовые фильтрующие полумаски, особенно используемые в промышленных целях, включают в себя две тонкие упругие полоски (то есть ремешки), которые предназначены для обхватывания затылочной и макушечной частей головы пользователя и служащие для обеспечения плотной фиксации полумаски на лице. С этой целью пользователь прикладывает фильтрующую полумаску к лицу, а эластичные полоски (ремешки) протягивает вокруг головы, тем самым фиксируя полумаску.

Следует отметить, что данные эластичные полоски (ремешки) трудно правильно расположить на голове, и они часто соскальзывают, перехлестываются или сдвигаются с места. Ремешки бывают узкими, что приводит к дискомфорту из-за давления на кожу головы при использовании, так как они достаточно удлинены и крепятся к основной части полумаски ближе к области рта и носа по отношению к лицу пользователя. Такой конфигурации эластичных полосок (ремешков) требуется определенная сила для герметичного поджатия полумаски к лицу пользователя в силу упругих свойств ремешков. Что касается застежек, зажимов или иных средств регулирования длины эластичных полосок (ремешков), то они также ухудшают дизайн конструкции, понижают эксплуатационные свойства, в частности ненадежная защита и уменьшение зоны обзора, при одновременном снижении эстетических и технологических показателей.

Кроме того, процесс изготовления таких креплений является

нетехнологичным и сложным, требует больших операций ручного труда. При этом уплотнения кромок респиратора могут вызвать болевой симптом при сильном вдавливании в кожу и мускулы лица пользователя, который возникает при условии усиленного затягивания эластичных полосок (ремешков) с целью обеспечения надежного прижатия полумаски к лицу пользователя. Также кромки респиратора служат в качестве уплотнительного средства. Также следует отметить, что существующие различия размеров лица и головы и другие возможные различия не могут быть учтены даже большим количеством размеров полумасок или устройством крепежных лент. Последнее, однако, в сильной мере зависит от типа корпуса полумаски, поэтому в практике имеется большое количество видов и способов крепления крепежных лент (оголовья).

Другим недостатком таких полумасок является возможность допускать, что воздух, выпускаемый из легких пользователя при выдохе, перемещается или направляется к глазам или вокруг глаз пользователя (например, если основной части респиратора не удалось обеспечить надлежащую герметизацию по периметру прижимания к коже пользователя по полосе обтюрации, то вполне вероятно разгерметизация может произойти при мимических движениях лица пользователя). При этом, если пользователь носит очки, например защитные, то такой воздух, наполненный влагой, может вызвать ее конденсацию на поверхности очков, что ограничивает обзор видения в нижней части поля зрения и препятствует периферийному зрению в существующих конструкциях полумасок фильтрующих.

Однако известные фильтрующие полумаски не позволяют обеспечить сохранение чашеобразной формы во время использования.

Для сохранения чашеобразной формы в таких полумасках предлагается использовать сварные швы, вальцы и складки. В плоских элементах - панелях полумаски также стали предусматривать элементы жесткости (описанные в упомянутых выше патентах US 6568392, US 6484722).

Основным недостатком вышеуказанных конструкций одноразовых полумасок является технологическая сложность их серийного производства.

Ближайшим аналогом предлагаемого изобретения является конструкция складного респиратора с закраинами полумаски, которая выполнена с возможностью складирования в плоскую форму для хранения и раскрытия в чашеобразную форму для использования, имеет выпуклые участки фильтрующей структуры, и первую и вторую закраины, расположенные на первой и второй боковых сторонах полумаски, выступающие латерально и фронтально от полумаски, со средствами крепления полумаски на голове человека, и носовой зажим (Патент РФ №2460556, кл. А62В 18/02, 2008).

Конструкция такого респиратора позволяет исключить проникание взвешенных в воздухе частиц или вредных для здоровья веществ через нос и рот пользователя. Однако технология изготовления этой полумаски должна предусматривать сложную операцию создания закраин в виде твердой поверхности непосредственно на полумаске, за которую пользователь может ухватиться пальцами, чтобы правильно расположить полумаску на лице. Кроме того, крепление такой полумаски создается посредством крепежных лямок на затылочной части головы пользователя.

Мимика лица при работе пользователя в респираторе будет меняться, в результате нарушается плотность прилегания полумаски, появляются каналы между лицом пользователя и полумаской, по которым проникает вредный воздух (аэрозоли) при вдохе, так как «утолщение» краев не может повторять поверхность лица, поскольку в местах изменения мимики полумаска прилегает неплотно (человек нагибается, поворачивает голову и т.п.). Конструкция вышеуказанного респиратора уменьшает поле зрения из-за боковых утолщений, т.е. выступов с боков в виде жесткого изгиба. Закраины в виде твердой поверхности могут вызывать раздражение кожи лица в местах их прилегания вследствие высокой жесткости используемых материалов. Также высокая жесткость закраин может быть получена из-за конструктивных особенностей, а именно за счет вида соединения лямок с петлицей.

Кроме того, в такой конфигурации закраина выступает от полумаски по вертикальной линии лица, что вызвано натягиванием лямки для крепления на

затылочной части голове пользователя. Возникающее давление на голову и кожу, создаваемое натягиванием лямки, увеличивается, а это нежелательно, что вызовет болевое ощущение на коже при соприкосновении (сильное давление прижатия), так как необходимо будет обеспечить достаточно плотную герметичность полумаски вокруг рта и носа пользователя (по линии обтюрации).

Данное средство фиксации полумаски на голове пользователя в виде лямки, завязывающейся на голове человека, не может обеспечить достаточное регулирование длины ленты. В одном из вариантов выполнения полумаски предпочтительно иметь такую эластичную тканевую ленту, которая в процессе надевания на голову человека преобразовывалась бы в две (с двух сторон головы), имела бы одновременный обхват затылочной и макушечной частей головы пользователя, с возможностью регулирования расположения полученных лент относительно друг друга.

Другим недостатком является наличие дополнительной складки, проходящей поперек центральной части маски и являющейся границей раздела, что затрудняет процесс разворачивания полумаски в открытую выпуклую конфигурацию. При этом способ закрепления носового зажима, расположенного на верхней части полумаски и удерживающегося поверх шва, исключает процесс автоматизации сборки, что повышает стоимость изделия. Кроме того, операция складывания заготовки, подготовленной из цельного куска нетканого полотна для получения полумаски, имеющей разной формы сварочные швы и разделяющую складку, зависит от желаемого размера полумаски и характера ее применения.

Заявляемое изобретение направлено на решение следующей задачи: создать одноразовую фильтрующую полумаску, отвечающую требованиям простоты, надежности, комфорта, с упрощенной технологией серийного изготовления.

Технический результат заявленного изобретения заключается в достижении простоты изготовления и легкости надевания полумаски, более

удобном ее использовании и предотвращении подсоса выдыхаемого воздуха в сторону краев, а также расширении функциональных возможностей изделия путем снижения сопротивления на основную часть полумаски при выдохе в зависимости от степени защиты материала.

Технический результат достигается тем, что полумаска содержит основную часть, выполненную с возможностью закрывать рот и нос пользователя. При этом полумаска выполнена с носовым зажимом, а шов, соединяющий две части заготовки основной части полумаски, размещен в подбородочной зоне. Полумаска выполнена с возможностью сложения в плоский пакет с последующим разворачиванием его в открытую конфигурацию. Плоские участки краев основной части полумаски на боковых сторонах имеют выступающие расширения, которые в зонах крепления ленты снабжены лепестками - ушек щек, выполненными в форме прямоугольников, направленными в сторону ушей, закругленными на переходах с основной частью и имеющими по периметру сварочные швы в виде штрих-линий. В свою очередь лепестки - ушек щек имеют ленту крепления с одним узлом с возможностью преобразования при надевании в две ленты для регулирования обхвата между затылочной и макушечной частями головы пользователя. Боковые крепежные лепестки - ушек щек имеют каждую одинаковую боковую поверхность примерно 8-10 см².

Кроме того, раздвоенная крепежная лента (оголовье) на голове человека расположена одним контуром по направлению левое ухо - затылочная часть головы пользователя - правое ухо, а вторым - по направлению левое ухо - макушечная часть головы пользователя - правое ухо; лепестки - ушек щек отходят от основной разграниченной линии, по меньшей мере, примерно на 0,5 см; носовой зажим ограничен П-образной рамкой в виде сварочного пятна с клип-лентой, размещенной между слоями материала.

Кроме того, эластичная тканевая лента, связанная предварительно по размеру головы человека одним узелком и протянутая в отверстия в лепестках-ушках щек, создает такую конфигурацию системы крепления полумаски,

которая одновременно располагается между затылочной и макушечной частями головы пользователя. И регулирование длины крепления полумаски и усилия прижатия к лицу пользователя не требует дополнительного усилия для натяжения узелка, а также не требует помощи другого человека для проделывания данной операции.

Полумаска содержит основную часть, выполненную с возможностью закрывать рот и нос пользователя, крепежные выступающие лепестки - ушек щек с отверстиями, эластичную ленту с одним узелком, носовой зажим, находящийся между слоев нетканого полотна основной части полумаски, закрепленный П-образной рамкой и выполненный из двух алюминиевых нитей, покрытых пластмассовой оболочкой, устройство выдоха, расположенное на уровне щеки с правой или левой стороны и состоящее из седловины клапана выдоха, экрана защитного, служащего для отвода выдыхаемого потока воздуха от глаз пользователя, и мембраны, прикрепленной к седловине клапана выдоха с целью снижения сопротивления при выдохе, что в свою очередь обеспечивает герметичность подмасочного пространства по полосе обтюрации.

В целом основная часть полумаски фильтрующей по настоящему изобретению может быть изготовлена из любых нетканых, тканых, трикотажных материалов или в их сочетаниях.

Наружный слой изготовлен из нетканого материала по технологии типа «спанбонд» плотностью 30...80 г/м². Под ним расположен сорбирующий слой углеродной ткани, под которым находится фильтрующий материал из ультратонких полимерных волокон. В качестве внутреннего слоя полумаски фильтрующей используется нетканый материал плотностью 15...150 г/м². В заявленном изобретении сварной шов выполнен в виде поперечных полос, расположенных вдоль кромки основной части полумаски, и длиной 5-10 мм, способствующих предотвратить расслоение многослойной системы и ее смятие при складывании, обеспечить каркасность во время использования полумаски. Следует понимать, что разграничивающие линии в основном выполнены непрерывно. Могут быть и другие, лишь бы такие разграничивающие линии не

включали в себя гофр и не оказались частью гофра.

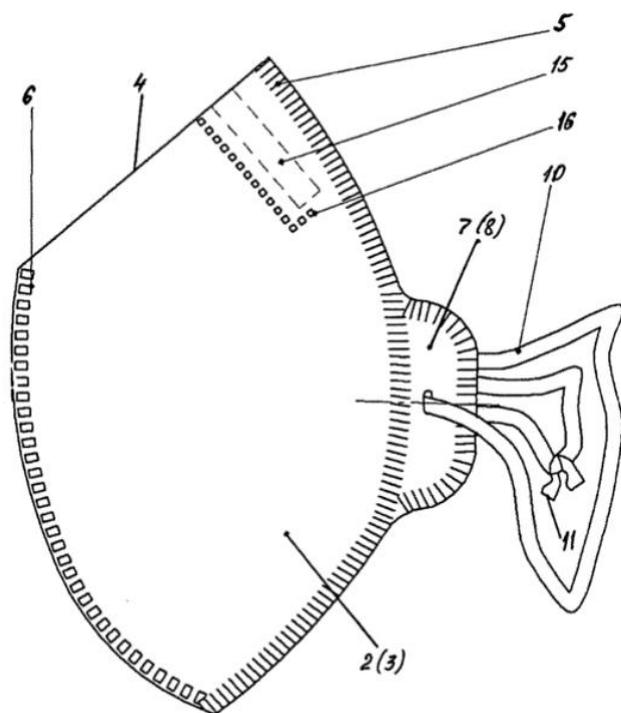


Рисунок 7.1 - Одноразовая фильтрующая полумаска

Необходимо также отметить, что одноразовая фильтрующая полумаска выполнена путем сварки нескольких слоев нетканого полотна ультразвуком, а сварочный контур представляет собой совокупность рисок, расположенных вдоль контура полумаски, тем самым упрощается процесс изготовления полумаски, предотвращается нежелательное смятие полумаски фильтрующей во время ее использования. Изобретатели считают, что исполнением такого вида шва можно достичь более высокой скорости сварки. Данный сварочный контур имеет большую площадь приварки слоев нетканого материала по сравнению с точечной сваркой, что обеспечивает повышенную надежность и уменьшает риск их расслоения при использовании полумаски.

Кроме того, при сварке в виде поперечных полос по двум близко расположенным линиям сводится к минимуму риск оплавления (отвердевание) и порывов в основе полумаске, соответственно, и лепестков - ушек щек. Все это в целом снижает затраты на производство одноразовой полумаски.

Следует отметить, что носовой зажим клип-лента прост конструктивно и помещается скрытно между слоями материала перед приварочным швом,

закрепляется сварочным швом в виде П-образной рамки, что исключает деформацию материала.

Носовой зажим клип-лента выполнен из двух алюминиевых нитей медных полосок, покрытых пластмассовой оболочкой (самый дешевый и удобный материал). Носовому зажиму данного вида можно придать любую форму для обеспечения наиболее удобного прилегания полумаски к лицу пользователя. Данный элемент не сдвигается при разворачивании полумаски, так как ограничен П-образной рамкой и находится между слоев нетканого полотна основной части полумаски.

Заявленное изобретение в зависимости от предполагаемой степени защиты может быть выполнено двух типов.

Улучшенные технологические характеристики заявляемого изобретения, а именно полумаски фильтрующей с повышенными эксплуатационными свойствами, получены за счет плотного прилегания краев полумаски в области щек и подбородка пользователя. При этом наружная граница свободных кромок, приспособленных для прилегания к щекам, скулам, подбородку и к носу, меньше периметра устройства, сложенного в плоское положение при хранении и транспортировке. Упаковка осуществляется в пакеты, примерно по 5 штук в каждом.

Предлагаемая полумаска отличается от аналогов простотой конструкции, которая позволяет равномерно распределить давление одновременно на кожу лица, части головы пользователя в местах расположения крепежных лент.

Простая конструкция заявляемого изобретения позволяет исключить трудоемкие операции соединения деталей путем сваривания. В настоящее время уменьшение трудоемкости изготовления заявленного изобретения, а также высокие эксплуатационные свойства и низкая себестоимость изделия подтверждены опытными образцами, а также техническими требованиями к основным материалам по следующим позициям: нетканый материал; фильтрующий материал; клип-лента; лепесток клапана выдоха. Следует сказать, что допускается применение других материалов, не ухудшающих

защитные характеристики изделий.

С целью подтверждения эксплуатационных и эргономических характеристик заявленного изобретения были проведены его испытания в заводских условиях. Результаты испытаний свидетельствуют, что предлагаемая полумаска обеспечивает распределение давления на лицо пользователя, плотно прилегает по полосе обтюрации, а также имеет высокие защитные свойства по всем заявленным степеням защиты.

Полумаска состоит из основной части 1, которая раздвоена на части 2 и 3 и изготавливается предпочтительно из единого плоского листа (куска) многослойной конструкции (называемого здесь «преформа») путем соединения и обрезания внешних формирующих краев. Предпочтительно, чтобы складка 4 не включала в себя линию сварного шва. Для формирования края большого контура применяется ультразвуковая сварка по технологии в виде удлиненных поперечных черточек 5 и малому основанию в виде бокового сварочного пятна 6. Закраины имеют выступающие расширения в форме прямоугольника крепежными лепестками - ушек щек 7 и 8 с отверстиями 9 (проушины) для пропуска эластичной тканевой ленты 10 с узелком 11. Процесс изготовления, согласно настоящему изобретению, включает в себя следующие этапы: формирование, по меньшей мере, разграничивающей линии внутри формы; складывание формы вокруг по существу прямой оси, делящей ее пополам складки 4, и формирование первого и второго углов $41^{\circ}60'$ относительно оси отверстий (проушин) 9 для оголовья лепестков - ушек щек 6 и 7. Необходимый угол α° зависит от требуемого размера полумаски для конкретного пользователя. Лента 10 с узелком 11 предназначена для удержания полумаски в заданном положении относительно лица пользователя, путем закрепления одновременно на затылочной и макушенной частях головы человека, линии нитей которых образуются при креплении под углом друг к другу на голове. При этом лепестки - ушек щек 7 и 8 в заданном положении, относительно лица пользователя, занимают площадь поверхности примерно 8-10 см² и отходят от основной разграниченной линии, по меньшей мере, примерно на 5 мм,. Длина

отверстий составляет в плане примерно 6 мм. Большой контур в плане с обеспечением каркасности при сварке в виде приварочных черточек 5. Сам подбородок материала выполнен по касательной сварочным пятном.

Одноразовая полумаска фильтрующая в готовой к надеванию открытой выпуклой конфигурации (не показано) имеет вид чаши или сумки, обеспечивающей пользователю преимущества «удаленности от лица», характерное для чашеобразных полумасок. Эта конфигурация обеспечивает большую свободу движений челюсти пользователя и повышает комфортность, поскольку полумаска по существу не соприкасается с лицом пользователя в районе рта. В соответствии с настоящим изобретением предложена такая конфигурация, которая может быть реализована в производстве без появления гофров на основной части 1. Полумаска включает разделяющее устройство 12 на первую и вторую половинки лица.

Форма и размер настоящего изобретения выполнены согласно ростов: 1 рост (160±2 мм); 2 рост (170±2 см); 3 рост (180±2 см), т.е. расстояние от переносицы до подбородка. Размер вылета носа, т.е. размер открытой выпуклой конфигурации, для ростов: 1 роста составляет 112±2 см; 2 роста составляет 120±2 см.

Форма и размер лепестков - ушек щек 7 и 8 и приварочных в виде штрихов, что совпадает с лицом по вышеприведенным типоразмерам лица и головы человека, т.е. приспособлявая ее к различным размерам лица. Эти расстояния указаны разграниченными линиями А и Б.

Выше указывалось, что одноразовая полумаска фильтрующая согласно настоящему изобретению предпочтительно включает в себя многослойную конструкцию, имеющую наружный слой из нетканого материала по технологии типа «спанбонд» плотностью 30...80 г/м². Средний слой - сорбирующий слой углеродистой ткани, или фильтрующий материал из ультратонких полимерных волокон. В качестве внутреннего слоя полумаски используется нетканый материал плотностью 15...150 г/м².

Полумаска фильтрующая повышенной защиты от аэрозолей «исп.2»

снабжена дополнительно клапаном 13 выдоха, размещенным на одной из боковых сторон основной части 1 в нижней ее части, показанным на фиг.5 и 6. Узел клапана выдоха включает в себя внутреннюю часть клапана, ограничивающее отверстие боковой стороны 2 или 3 основной части 1, т.е. внутренней части клапана 13 выдоха, причем внутренняя часть клапана дополнительно содержит мембрану, прикрепленную к внутренней части клапана и закрывающую отверстие внутренней, например, боковой стороны 2.

Клапан 13 выдоха снабжен защитным элементом в виде экрана 14. Защитный экран 14 клапана 13 выдоха расположен таким образом, что поток воздуха, образующийся при выдохе, направлен через выпускные отверстия по кругу защитного экрана в сторону от глаз пользователя. Защитный экран 14 может быть съемным.

Крепежные компоненты лепестков - ушек щек с отверстиями для эластичной тканевой ленты и система крепления, выполнены с возможностью обеспечить легкое надевание полумаски при одновременном раздвоении ленты одним пользователем (без посторонней помощи) со стороны затылочной и макушечной частей головы под углом друг к другу с возможностью регулирования длины каждой пары, образовавшихся продольных линий ленты с узелком в процессе надевания, а также удобное ношение (не требуется дополнительного применения рук для завязывания ленты за ушами и на голове).

Преимущества одноразовой полумаски - это не только простота изготовления и легкое надевание, закрепление и удобное ношение, но и возможность фильтровать от аэрозолей вдыхаемый или выдыхаемый воздух через полумаску. Заявляемое изобретение может быть выполнено в соответствии с тремя классами фильтрующей эффективности, например: FFP1 - низкая эффективность; FFP2 - средняя эффективность; FFP3 - высокая эффективность.

Эксплуатационные свойства заявленной полумаски были определены в условиях моделирования трудовой деятельности в соответствии с известной

методикой испытаний.

Следует отметить также, что при взаимодействии частиц пыли и газообразных веществ, содержащихся в воздухе, с материалами заявленных полумасок не выделяются токсичные вещества.

Как отмечено выше, основная часть полумаски содержит крепежные элементы в виде двух лепестков - ушек щек, причем цельный крепежный элемент прикреплен к сторонам основной части полумаски, а сами лепестки - ушек щек прикрывают определенную часть щек непосредственно с использованием с прикрепленной эластичной лентой, описанной выше. Надежность заявляемого изобретения очевидна по сравнению с известными техническими решениями.

Каждый из крепежных компонентов основной части в виде лепестков - ушек щек имеет отверстия для одной эластичной ленты и лента может преобразовываться при надевании на голову человека в две, попарно с затылочной и макушенной частей при охвате головы пользователя. Имеется возможность регулировать усилие прижатия путем натяжения на макушеную часть головы при помощи рук одного пользователя. Система крепления обеспечивает более легкое надевание, более плотное прилегание к щекам и скулам и более удобное ношение для пользователя (изменение мимики лица, наклон, поворот и т.п.).

Правильно одетая полумаска надежно удерживается на лице и при этом исключается подсос воздуха по полосе обтюрации.

Таким образом, специалистам в области СИЗОД должны быть очевидны преимущества одноразовой фильтрующей полумаски разных модификаций согласно настоящему изобретению.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Таблица 8.1 – «План мероприятий по улучшению условий и охраны труда [51]»

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Участок токарной обработки	Защитные экраны на станках	Улучшение условий труда	30.05.2018	Инженер по охране труда, бухгалтерия, администрация	Выполнено

8.2 «Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [51]»

Таблица 8.2 – «Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний [51]»

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Среднесписочная численность работающих	N	чел	301	300	320
Количество страховых случаев за год	K	шт.	4	3	1
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	4	3	1
Число дней временной нетрудоспособности	T	дн	20	12	5
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	52050	62100	12880
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	135522240	135072000	144076800
Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка рабочих мест по условиям труда	q11	шт	301	300	320

Продолжение таблицы 8.2

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке рабочих мест по условиям труда	q12	шт.	301	290	300
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам спец.оценки	q13	шт.	20	25	10
Число работников, прошедших обязательные мед. осмотры	q21	чел	20	25	3
Число работников, подлежащих направлению на обязательные мед. осмотры	q22	чел	20	25	60

«Показатель $a_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле [51]»:

$$a_{\text{стр}} = \frac{o}{V} = 0,0002, \quad (8.1)$$

$$V = \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}} = 82934208, \text{ руб} \quad (8.2)$$

1.1. «Показатель $b_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих [51]»:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 3,13, \quad (8.3)$$

1.2. «Показатель $c_{\text{стр}}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на 1 несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом [51]».

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 5, \quad (8.4)$$

2. Рассчитать коэффициенты:

$$q_1 = q_{11} - q_{13} / q_{12} = 1,03, \quad (8.5)$$

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 0,05, \quad (8.6)$$

3. Сравнить полученные значения со средними.

4. «Если значения всех 3 страховых показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), то рассчитываем размер скидки по формуле [51]»:

$$C \% = 1 - \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 10,9, \quad (8.7)$$

$$C \% = 1 - \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 23,8 \%$$

$$C \% = 1 - \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 2,99,$$

5. «Рассчитываем размер страхового тарифа на 2017г. с учетом скидки или надбавки [51]»:

$$t_{\text{стр}}^{2016} = t_{\text{стр}}^{2015} - t_{\text{стр}}^{2014} \times c = 0,19 \quad (8.8)$$

6. «Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу [51]»:

$$V^{2016} = \PhiЗП^{2014} - t_{\text{стр}}^{2016} = 28815360 \text{ руб} \quad (8.9)$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов [51]»:

$$\Xi = V^{2016} - V^{2015} = 54118848 \text{ руб} \quad (8.10)$$

8.3 «Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности [51]»

Таблица 8.3 – «Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда [51]»

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 требованиям	Ч _і	чел	5	1
Плановый фонд рабочего времени	Фпл	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	дн	2	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дн	6	2
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	320	320

1 «Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_i$) [51]»:

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^6 - \text{Ч}_i^п = 4 \quad (8.11)$$

2 «Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta\text{К}_ч$) [51]»:

$$\Delta\text{К}_ч = 100 - \frac{\text{К}_ч^п}{\text{К}_ч^6} \times 100 = -100, \quad (8.12)$$

«Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле [51]»:

$$\text{К}_ч = \frac{\text{Ч}_{нс} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 6,25 \quad (8.13)$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{НС}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 3,13$$

3 «Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_{T}) [51]»:

$$\Delta K_{\text{T}} = 100 - \frac{K_{\text{T}}^{\text{п}}}{K_{\text{T}}^{\text{б}}} \times 100 = 33,3, \quad (8.14)$$

«Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле [51]»:

$$K_{\text{T}} = \frac{D_{\text{НС}}}{Ч_{\text{НС}}} = 3, \quad (8.15)$$

$$K_{\text{T}} = \frac{D_{\text{НС}}}{Ч_{\text{НС}}} = 2,$$

4 «Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год по базовому и проектному варианту [51]»:

$$\text{ВУТ} = \frac{1000 \times D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} = 1,88, \text{ дней} \quad (8.16)$$

$$\text{ВУТ} = \frac{1000 \times D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} = 0,63, \text{ дней}$$

5 «Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{\text{факт}}$) по базовому и проектному варианту [51]»:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} = 247,13, \text{ дней} \quad (8.17)$$

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} = 248,38, \text{ дней}$$

6 «Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия ($\Delta \Phi_{\text{факт}}$) [51]»:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 1,25 \quad (8.18)$$

7 «Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\Xi_{\text{ч}}$) [51]»:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}^б - \text{ВУТ}^п}{\Phi_{\text{факт}}^б} \times \mathcal{C}_i^б = 0,03, \text{ чел} \quad (8.19)$$

8.4 «Оценка снижения размера выплаты льгот и компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда [51]»

Таблица 8.4 – «Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий [51]»

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	Время оперативное	t_o	Мин	650	600
3	Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	65	60
4	Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	Мин	6	6
5	Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	401	401
6	Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	20%	20%
7	Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	8,00%	4,00%
8	Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	20%	20%
9	Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	k_D	%	10%	10%
10	Норматив отчислений на социальные нужды	Носн	%	30,2	30,2
11	Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
12	Количество рабочих смен	S	шт	1	1
13	Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	249	249
14	Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
15	Единовременные затраты Зед		Руб.	-	825340

1 «Годовая экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат [51]»

$$\mathcal{E}_c = M_3^б - M_3^п = 6021,02, \text{ руб} \quad (8.20)$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле [51]»:

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 9031,52, \text{руб} \quad (8.21)$$

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 3010,51, \text{руб}$$

«Среднедневная заработная плата определяется по формуле [51]»:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 3211,21, \text{руб} \quad (8.22)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 3211,21, \text{руб}$$

2 «Годовая экономия (Э_3) 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 [51]»

$$\text{Э}_3 = \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 3198363,17, \text{руб} \quad (8.23)$$

«Среднегодовая заработная плата определяется по формуле [51]»:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 799590,79, \text{руб} \quad (8.24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 799590,79, \text{руб}$$

3 «Годовая экономия (Э_T) фонда заработной платы [51]»

$$\text{Э}_T = \Phi \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} \times 1 + \frac{k_{\text{д}}}{100} = 0, \text{руб} \quad (8.25)$$

4 «Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\text{Э}_{\text{осн}}$) (руб.) [51]»:

$$\text{Э}_{\text{осн}} = \text{Э}_T \times H_{\text{осн}} / 100 = 0, \text{руб} \quad (8.26)$$

5 «Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_Г$) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда [51]»

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_i \quad (8.26)$$

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_Т + \mathcal{E}_{осн} = 3204384,18, \text{ руб} \quad (8.28)$$

6 «Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$) [51]»

$$T_{ед} = \mathcal{E}_{ед} / \mathcal{E}_Г = 0,26, \text{ год} \quad (8.29)$$

7 «Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$) [51]»:

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 3,88, \quad (8.30)$$

8.5 «Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации [51]»

1. «Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции [51]»:

$$П_{тр} = \frac{t_{шт}^6 - t_{шт}^п}{t_{шт}^6} \times 100\% = 7,63, \% \quad (8.31)$$

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 721, \text{ мин} \quad (8.32)$$

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 666, \text{ мин}$$

2. «Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности [51]»:

$$П_{тр} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_ч \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_ч} = 0,01, \quad (8.33)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось обеспечение безопасности технологических процессов и оборудования на рабочем месте токаря в токарном цехе ООО «Оренбургтехсервис».

В разделе 1 показано месторасположение ООО «Оренбургтехсервис», виды услуг, оборудование и виды работ в токарном ООО «Оренбургтехсервис».

Во разделе 2 описан план размещения оборудования в токарном цехе ООО «Оренбургтехсервис», описан технологический процесс токарной обработки.

В разделе 3 описаны мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов при токарной обработке валов.

В разделе 4 предложено внедрение системы удаления стружки из станков в ООО «Оренбургтехсервис».

В разделе 5 описана документированная процедура разработки использования инструкций по охране труда ООО «Оренбургтехсервис».

В разделе 6 располагается анализ воздействия ООО «Оренбургтехсервис» на окружающую среду.

В разделе 7 описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации ООО «Оренбургтехсервис».

В разделе 8 выполнен расчет экономической эффективности внедрения системы удаления стружки из станков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Белова, С.В. Безопасность производственных процессов: справочник переработ.изд.[Текст] /под общ. ред. С.В. Белова, М.: Машиностроение, 2005. - 458с.
- 2 «ОНТП 14-93. «Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения и металлообработки» [Текст]. - Москва : АО «Институт Гипростанок». - 2003.
- 3 «СНиП 31-03-2001. «Производственные здания» [Текст]. - М.: Госстрой России, ГУП ЦПП. - 2001
- 4 «СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы» [текст]. - М: Госстрой - 2001.
- 5 «ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [Текст]. - М.: Стандартинформ, 2008.
- 6 «ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя.» [Текст] - Система стандартов безопасности труда - М.: ИПК Издательство «Стандарт», 2001.
- 7 «ГОСТ 12.2.033-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Эргономические требования» [Текст]. – «Система стандартов безопасности труда» - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 8 «СНиП 2.02.05-87 «Фундаменты машин с динамическими нагрузками» [Текст]. - Госстрой - М.: ЦИТП, 1988.
- 9 «ГОСТ 12.0.002-80 ССБТ. «Термины и определения [Текст]. - Система стандартов безопасности труда» - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
- 10 «ГОСТ 12.0.003-2015. «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [Текст]. - Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2016 г.
- 11 Приказ Минздравсоцразвития России от 14 декабря 2010 года N 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» [Текст]// - М: Бюллетень нормативных актов, № 7, 14.02.2011.

12 «ГОСТ 12.4.280-2014 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий.» [Текст]. - М.: Госстандарт.

13 «ГОСТ 28507-99. «Специальная обувь. Технические условия» [Текст]. - М: Стандартиформ. - 2015.

14 «ГОСТ Р 12.4.013. «Очки защитные.» [Текст]. - Москва: НОРМА.

15 «ТУ 400-28-43-84. «Противошумные наушники.» [Текст]. - М.: Госстандарт СССР.

16 «ГОСТ 12.4.029. «Фартуки специальные.» [Текст]. - М.: Госстандарт СССР.

17 «ТУ 17.06-7386. «Нарукавники хлорвиниловые.» [Текст]. - М.: Госстандарт СССР.

18 «ГОСТ 12.4.010 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные.» [Текст]. - М.: Госстандарт СССР. - 1990.

19 Патент на изобретение РФ 2139180. Устройство для удаления стружки. Авторы Израйлевич В.Л., Малкус Б.Л., Патентообладатель: Открытое акционерное общество «Гипрониавиапром», публикация патента: 10.10.1999.

20 «ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [Текст]. - М.: Стандартиформ.

21 «ГОСТ 12.0.230-2007 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда» [Текст]. Приказ Ростехрегулирования от 10.07.2007 г. № 169-ст.

22 «ГОСТ Р ИСО 9001-2008. «Системы менеджмента качества. Требования» [Текст] Приказ Минздравмедпрома России от 14.03.96 № 90 «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии. - М.: Стандарт-

информ.

23 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ [Текст]// Собрание законодательства РФ. - 2002. - № 1 (ч.1).

24 Федеральный Закон «Об основах охраны труда в РФ» от 23.06.99 г. изменение от 20.05.02 № 53-ФЗ [Текст]// Собрание законодательства РФ. - 1999.

25 Федеральный закон от 24.07.98 № 125 «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев и профессиональных заболеваний» [Текст].

26 Приказ Минздравсоцразвития России от 16.08.04 № 83 «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические осмотры (обследования) и Порядка проведения этих осмотров (обследований)» [Текст].

27 Рекомендации по организации работы службы охраны труда в организациях [Текст], утв. Минтруда РФ от 08.02.2000 г. № 14.

28 Рекомендации по организации работы службы охраны труда на предприятии, в учреждении и организации [Текст], утв. пост. Минтруда РФ от 8.02.2000 г. № 14.

29 «ГОСТ 12.1.005 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [Текст]. - М.: Госстандарт СССР. - 1988.

30 «ГОСТ Р 53692-2009 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами» [Текст]. - М.: Стандартинформ. - 2011.

31 Матвеев, А. Н. Оценка воздействия на окружающую среду : учеб. пособие [Текст]/ А.Н. Матвеев, В.П. Самусенок – Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 2007. – 179 с.

32 Приказ Минтопэнерго РФ от 25 сентября 1998 г. № 311 об утверждении инструкции об организации сбора и рационального использования отработанных нефтепродуктов в РФ.

33 Рекомендации по разработке ПЛА на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Текст]. Серия 09. Выпуск 35.

— М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013. - 56 с.

34 Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390) [Текст]- М.: Собрание законодательства Российской Федерации, N 19, 07.05.2012, ст.2415.

35 Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Текст], с изменениями на 31 декабря 2014 года. [Электронный ресурс].

36 Проект указа президента РФ «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в сфере обеспечения промышленной безопасности на период до 2015 года и дальнейшую перспективу» [Текст]. Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс].

37 Федеральный закон «О защите населения и территорий ЧС природного и техногенного характера» [Текст]. - Российская газета, № 250, 24.12.2004

38 Мажуховский, Э.И. Наставление по организации и технологии ведения АСДНР при чрезвычайных ситуациях. Э.И. Мажуховский, А.А. Братков, В.В. Овчинников и др. Часть 2: Организация и технология ведения АСДНР при землетрясениях [Текст]. - М.: 2000.

39 Носков, С.Г., Аварийно-спасательные машины на службе МЧС С.Г. Носков, В.П. Морозов [текст]. - Системы безопасности. - 2002. - Январь. С.25

40 Овчинников, В.В. Справочник спасателя. Часть 1: Работы по спасению людей в условиях разрушения зданий/ В.В. Овчинников, С.К. Гурылев, С.П. Чумак и др. [Текст]. - М.: в/ч 52609, 2002.

41 Овчинников, В.В. Руководство по выполнению спасательных и других неотложных работ в условиях завалов и разрушения зданий и сооружений/ В.В. Овчинников, Е.А. Хапалов, С.П. Чумак и др. [Текст]. — М.: ВНИИ ГОЧС, 2004.

43 Kanumury, M. Process Planning in a Completely Automated Manufacturing for Environment. //Journal of Design and Manufacturing, № 1, Vol. 1,2001, p. 2-17

44 Review, A. Machining for process modeling: A. Review // Journal of Manufacturing Science and Engineering, November 2007.

45 Kanumury, M., Process Planning in a Completely of Automated Manufacturing for Environment. //Journal of Design and Manufacturing, № 1, Vol. 1, 2001, p. 2-17

46 Gupta, T. "A survey of Expert of Systems in Manufacturing and Process for Planning" Computers in Industry, 11 (2), 2011, p. 185.

47 Cesnulevicius, A., Bargelis A. Optimal of Operation Planning for DFM of mechanical components. // International Conference on Industrial Logistics, St Petersburg, Russia, June 2009. p. 100-110.

48 Chang, T. C. Expert Process of Planning for Manufacturing. Addison Wesley, Reading, Mass., 2000.

49 Заявка: 2013130632/12, 05.07.2013 МПК Автор(ы): ТРОШЕНКО Александр Александрович (RU), ГОРБУШКИН Владимир Дмитриевич (RU), СКОБЦОВ Анатолий Александрович (RU), КОЛЕСНИКОВ Геннадий Николаевич (RU), ЗАРОДОВ Валерий Павлович (RU) Патентообладатель(и): Атрошенко Александр Александрович (RU), Скобцов Анатолий Александрович (RU), Горбушкин Владимир Дмитриевич (RU), Колесников Геннадий Николаевич (RU), Зародов Валерий Павлович (RU) Опубликовано: 10.05.2015 Бюл. № 13 [Электронный ресурс]

50 Заявка: 2006113426/11, 21.04.2006 Автор(ы): Виноградов Анатолий Юрьевич (RU), Гарушев Ашот Христофорович (RU), Клементьев Николай Викторович (RU), Крутелев Виктор Геннадьевич (RU), Баран Михаил Евстахиевич (RU) Патентообладатель(и): ОАО НПЦ "Средства спасения" (RU) Опубликовано: 27.12.2007 Бюл. № 36 [Электронный ресурс]

51 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.