

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)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему Безопасность технологического процесса в прессовом производстве, цех 23/2 (цех штамповки № 2) в ПАО «АВТОВАЗ»

Студент

А.А. Сметанин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Резникова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

(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

В бакалаврской работе рассмотрены вопросы обеспечения безопасности технологического процесса в прессовом производстве, цех 23/2 (цех штамповки № 2) в ПАО «АВТОВАЗ».

В разделе 1 описано расположение прессового производства в структуре ПАО «АВТОВАЗ», а также виды выполняемых работ.

Во разделе 2 описан план размещения прессового оборудования цех 23/2 ПАО «АВТОВАЗ» и технологический процесс штамповки.

В разделе 3 описаны мероприятия по снижению опасных и вредных производственных факторов при штамповке.

В разделе 4 предложено внедрение защиты от механических воздействий в цех штамповки № 2 в ПАО «АВТОВАЗ».

В разделе 5 разработана документированная процедура по охране труда.

В разделе 6 проанализировано воздействие предприятия на окружающую среду.

В разделе 7 описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации в цехе штамповки № 2 в ПАО «АВТОВАЗ».

В разделе 8 выполнен расчет экономической эффективности внедрения защиты от механических воздействий в цех штамповки № 2 в ПАО «АВТОВАЗ».

Бакалаврская работа состоит из 68 страниц текста, 10 рисунков, 10 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.....	6
2 Технологический раздел.....	7
2.1 План размещения основного технологического оборудования	7
2.2 Описание технологической схемы и процесса.....	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов .....	11
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	12
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	13
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда..	15
4 Научно-исследовательский раздел.....	17
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	17
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	17
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	18
4.4 Выбор технического решения.....	18
5 Охрана труда.....	31
6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	34
6.1 Оценка воздействия объекта на окружающую среду.....	34
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения воздействия на окружающую среду.....	35
6.3 Документированная процедура управления экологической безопасностью.....	38

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	39
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов .....	39
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).....	39
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий .....	39
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	48
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ.....	48
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	49
8 Оценка 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 .....	53
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности ...	56
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	58
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	62

## ВВЕДЕНИЕ

«Каждый работник в Российской Федерации имеет право на условия труда. Это право гарантирует Конституции Российской Федерации, статья 41. Документ, регулирующий политику и основные вопросы в области охраны труда является закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17 июля 1999 г. № 181. Однако, не смотря на большое количество нормативных документов состояние условий труда в стране неудовлетворительно» [49].

«Правовой основой охраны труда является совокупность государственных мероприятий, закрепленных в правовых нормах (законах и подзаконных актах) и осуществляемых в целях улучшения условий труда и быта людей, сокращения производственного травматизма, общих и профессиональных заболеваний» [50].

«Опасность травмирования работающих в кузнечно-прессовых цехах связана с видом операций, уровнем механизации, организации производства, конструктивным несовершенством кузнечно-прессового оборудования и др» [51].

Таким образом, Обеспечение технологического процесса в прессовом производстве, цех 23/2 (цех штамповки № 2) в ПАО «АВТОВАЗ» является актуальной темой. Тем более, что в настоящее время высокие требования в машиностроении предъявляют к ударно-прессовому оборудованию.

В работе поставлены задачи: проанализировать безопасность с различных аспектов – охраны труда, промышленной безопасности, экологию и чрезвычайные ситуации.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

Месторасположение ПАО «АВТОВАЗ»: индекс 445000, Самарская область, город Тольятти, шоссе Южное 36.

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

«Продукция ПАО «АВТОВАЗ» прессового производства, цеха 23/2: кузовные детали; каркас кузова, т.е детали, получающиеся штамповкой.

Мощность ПАО «АВТОВАЗ» в настоящее время свыше 800 000 машинокомплекта в год» [53].

## 1.3 Технологическое оборудование

В прессовом производстве ПАО «АВТОВАЗ» находится около 250 единиц техники и оборудования. К такому оборудованию относятся: несколько линий штамповки кузовных деталей; линия вырубки с механическими ножницами; головной пресс» [53].

## 1.4 Виды выполняемых работ

«В цехе выполняются следующие работы:

- средняя и крупная кузовная штамповка;
- вырубка заготовок из рулона листового металла;
- мойка деталей;
- контроль качества;
- упаковка готовых изделий» [53].

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

«При проектировании плана размещения оборудования руководствовались действующими строительными нормами и правилами, а также правилами техники безопасности, санитарными правилами и другими нормативными документами» [2].

«Размещение производственного оборудования обеспечивает безопасность и удобство его эксплуатации, обслуживания и ремонта с учетом:

- снижения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов до значений, установленных стандартами ССБТ, санитарными нормами, утвержденными Министерством здравоохранения РФ;

- безопасного передвижения работающих, быстрой их эвакуации в экстренных случаях, а также кратчайших подходов к рабочим местам, по возможности, не пересекающих транспортные пути;

- кратчайших путей движения предметов труда и производственных отходов с максимальным исключением встречных грузопотоков;

- безопасной эксплуатации средств механизации;

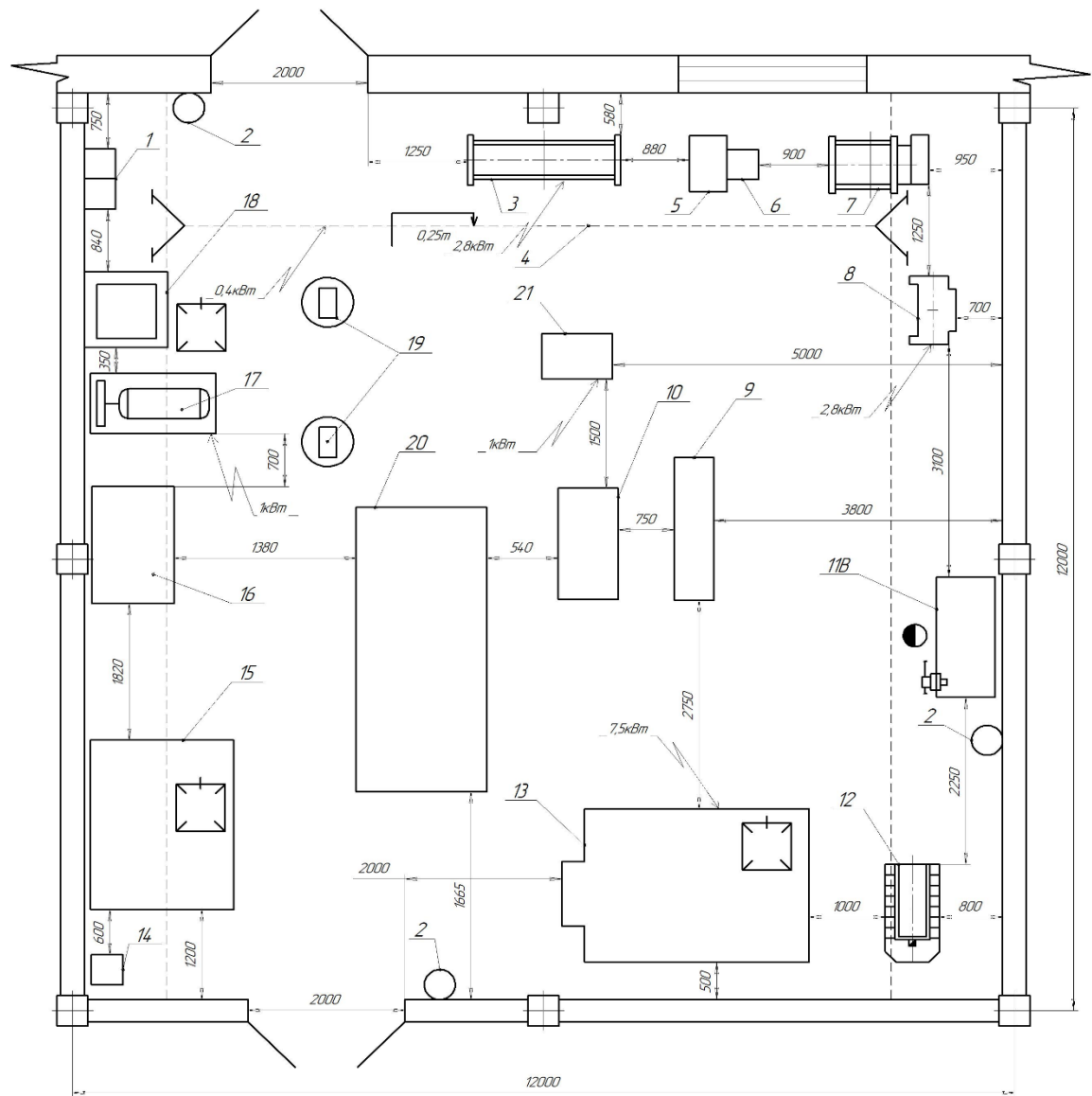
- использование средств защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов;

- рабочих зон (рабочих мест), необходимых для свободного и безопасного выполнения трудовых операций при монтаже (демонтаже), обслуживании и ремонте оборудования с учетом размеров используемых инструментов и приспособлений;

- площадей для размещения запасов обрабатываемых заготовок, исходных материалов, отходов производства, нестационарных стеллажей, технологической тары и аналогичных вспомогательных зон;

- площадей для размещения инструментальных столов, электрических шкафов, пожарного инвентаря» [54].

План размещения основного технологического оборудования приведен на рисунке 2.1.



Спецификация оборудования				
№п/п	Наименование	Марка оборудования	Кол.	Размеры мм/м
1	Ларь для штамповочной оснастки	24.00	1	800x4.00
2	Одежилователь углекислотный	04-5	3	-
3	Стенд для проверки геометрии	145-03	1	1950x650
4	Таль электрическая	ТЭ025	1	-
5	Стенд для проверки качества	44.06	1	750x4.80
6	Устройства для прайки изделий	54.02	1	400x4.00
7	Гидравлический пресс	208	1	1050x760
8	Гидравлический пресс	33С05	1	900x600
9	Маячная машина	-	1	1900x500
10	Ванна охлаждения деталей	-	1	14.80x776
11	Верстак слесарный	-	1	1600x750
12	Ванна для мойки заготовок	33С05	1	1300x690
13	Механический пресс	П-1100	1	2400x3100
14	Ящик с песком	-	1	400x4.00
15	Формовочная машина	ФМ-0532	1	2250x1820
16	Стеллаж для заготовок	ПМ-085	1	1550x1050
17	Вентиляторная установка	ВУ-08	1	1600x800
18	Электрическая печь	2699	1	1100x1000
19	Креговой стол	-	1	Øподставки 600мм
20	Пневматическая кабачная установка	П301	1	2265x1000
21	Вертикально-сверильный станок	2118-А	1	900x600

Рисунок 2.1 - План размещения основного технологического оборудования в цехе штамповки прессового производства



«Объемно-планировочные решения производственных зданий и помещений должны соответствовать производственным требованиям действующих норм проектирования промышленных предприятий» [2], согласно СНиП 31-03-2001 [3], СНиП 2.01.02-85 [4], ГОСТ 12.1.005-88 [5].

## 2.2 Описание технологической схемы и процесса

«Штамповкой листового материала получают разнообразные детали для кузовов автомобилей. Отличительные особенности процесса штамповки:

- получение заготовки давлением из листа, полосы толщиной до 3 мм;
- необходимость разрезки листа на полосы;
- формообразование детали происходит за счет применения в качестве оснастки спец. штампов;

- основное оборудование - эксцентриковые прессы» [55].

«Преимущества холодной штамповки:

- высокая производительность ;
- простота технологического процесса;
- высокая точность и постоянство размеров;
- малая масса деталей, прочность и жесткость конструкции;
- низкая себестоимость» [55].

Описание технологической схемы приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>холодная штамповка деталей кузова автомобиля</u>			
Установка	Линия штамповки, приемный лоток	Сталь 08пс	Установить заготовку в штамп
Формовка	Штамповая оснастка, линия штамповки	Заготовка из листового проката	Нажать на кнопки запуска, переложить деталь в лоток
Пробивка отверстий	Пробивной штамп, калибр	Деталь из листового проката	Переложить деталь в пробивной штамп, запустить процесс
Обрезка	Обрезной штамп, калибр	Деталь с отверстиями из проката	Переложить деталь в обрезной штамп, запустить процесс
Фланцовка	Фланцовочная оснастка, калибр, измерительный инструмент	Обрезанная деталь из проката	Переложить деталь в фланцовочный штамп, запустить процесс
Чистовая формовка	Калибровочный штамп	Готовая деталь из проката	Установить деталь на калибровочный стол, запустить формовку

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

Идентифицированные опасные и вредные производственные факторы приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Опасные и вредные производственные факторы

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
<u>ХОЛОДНАЯ ШТАМПОВКА ДЕТАЛЕЙ КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ</u>			
Установка	Линия штамповки, приемный лоток	Сталь 08пс	«Факторы, воздействие которых носит физическую природу: движущиеся части производственного оборудования, повышенный уровень шума, повышенный уровень вибрации» [10]. «Факторы, воздействие которых носит химическую природу: токсические и раздражающие» [10]. «Психофизиологические : динамические перегрузки» [10].
Формовка	Штамповая оснастка, линия штамповки	Заготовка из листового проката	
Пробивка отверстий	Пробивной штамп, калибр	Деталь из проката	
Обрезка	Обрезной штамп, калибр	Деталь с отверстиями из проката	
Фланцовка	Фланцовочная оснастка, калибр, измерительный инструмент	Обрезанная деталь из проката	
Чистовая формовка	Калибровочный штамп	Готовая деталь из проката	

## 2.4 Анализ средств защиты работающих

В соответствие с приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 14 декабря 2010 г. N 1104н [11] и ГОСТ [12-18] работники токарного участка обеспечиваются средствами индивидуальной защиты, перечисленными в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Оператор штамповки	«ГОСТ 12.4.280-2014» [12]	«Защитный костюм» [11]	Выполняется
	«ГОСТ 28507-99» [13]	«Ботинки защитные» [11]	Выполняется
	«ГОСТ Р 12.4.013» [14]	«Очки для защиты органов зрения» [11]	Выполняется
	«ТУ 400-28-43-84» [15]	«Защитные наушники» [11]	Выполняется
	«ГОСТ 12.4.029» [16]	«Полимерный фартук» [11]	Выполняется
	«ТУ 17.06-7386» [17]	«Полимерные нарукавники» [11]	Выполняется
	«ГОСТ 12.4.010» [18]	«Защитные рукавицы» [11]	Выполняется

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Изменение уровня травматизма проанализировано на диаграммах рисунков 2.1 и 2.2.

Главными факторами травмирования являлись механические воздействия на руки и ноги (рисунок 2.3). Больше всего травмировались на линии черновой формовки (64%), пробивки (33%), обрезки (3%), рисунок 2.4. Распределение по возрасту (рисунок 2.5): 18-30 лет (44%), 30-45 лет (36%), 45-60 лет (20%). По времени суток отмечено следующее распределение (рисунок 2.6): 8.00-10.00 (20%), 10.00-12.00 (20%), 13.00-15.00 (15%), 15.00-17.00 (45%).

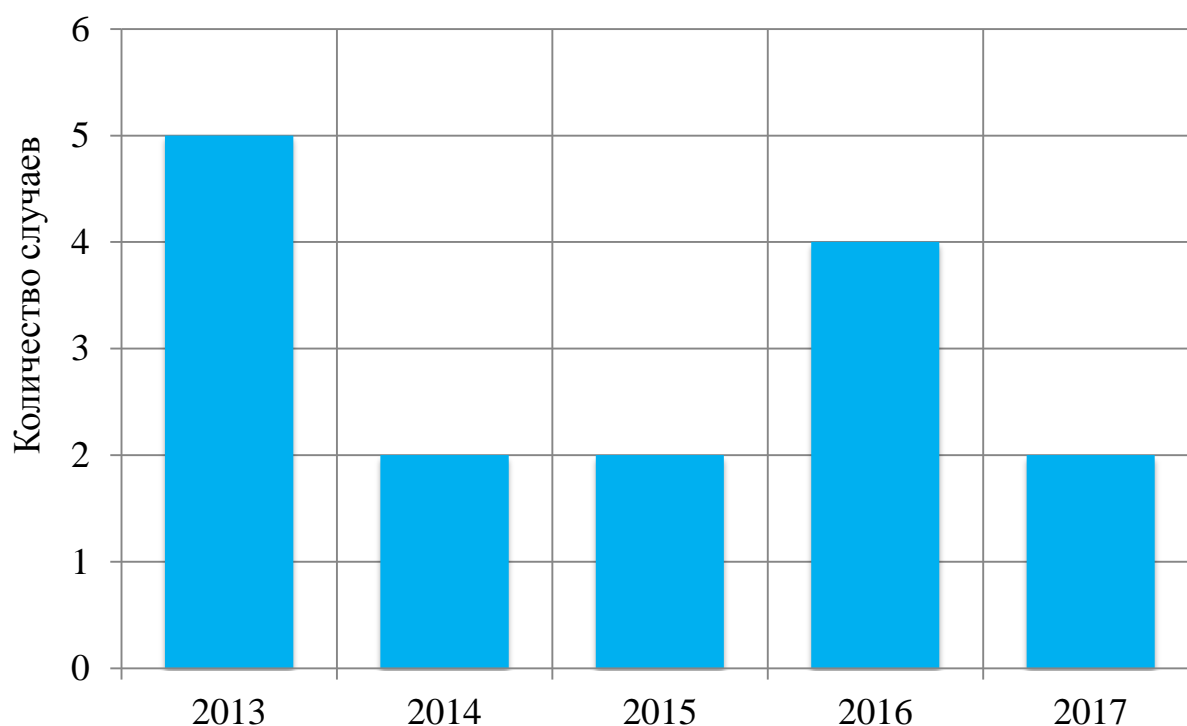


Рисунок 2.1 – Статистика травматизма на предприятии

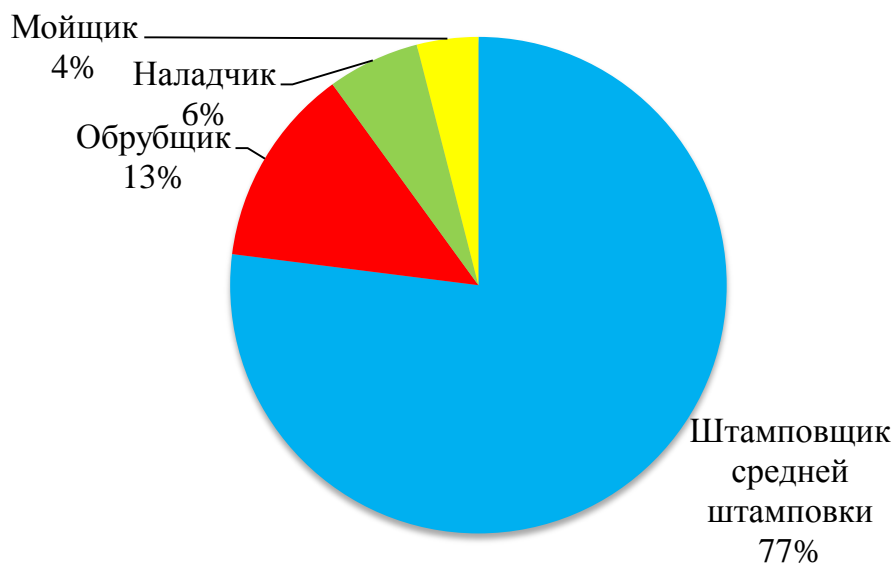


Рисунок 2.2 – Распределение травматизма по профессиям

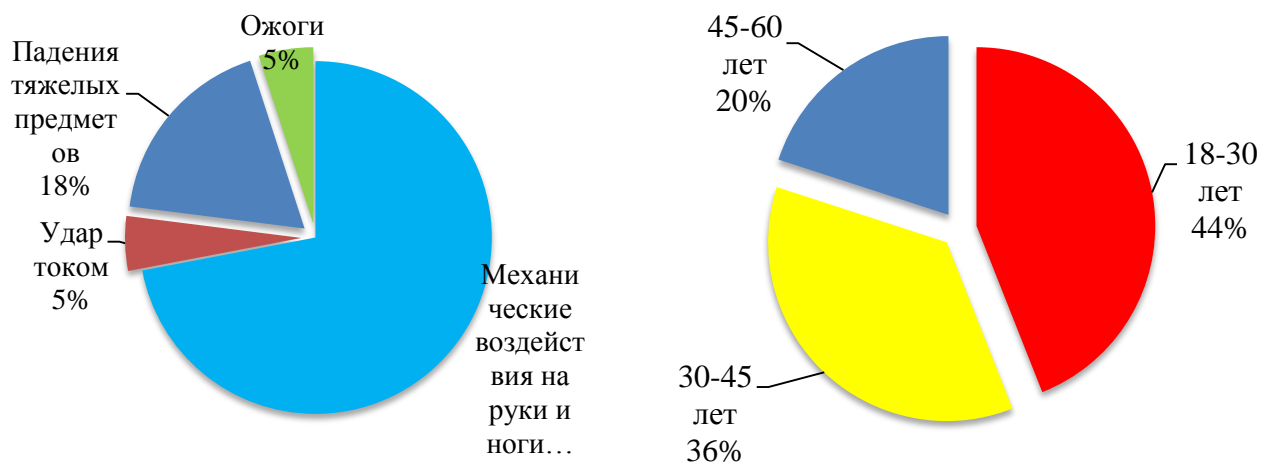


Рисунок 2.3 – Распределение травматизма по видам травм и возрасту

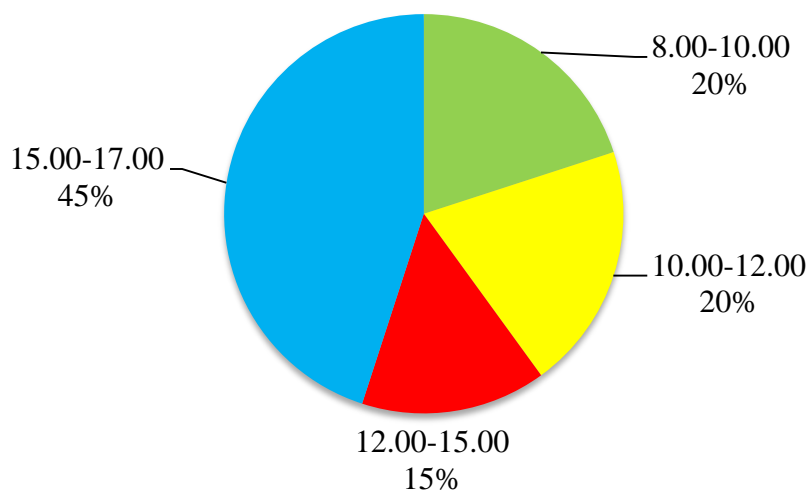


Рисунок 2.4 – Распределение травматизма по времени суток

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

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

<u>холодная штамповка деталей кузова автомобиля</u>				
Наименование операции и, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Установка	Линия штамповки, приемный лоток	Сталь 08пс	«Факторы, воздействие которых носит физическую природу: движущиеся части производственного оборудования,	Защитные устройства формовочных прессов
Формовка	Штамповая оснастка, линия штамповки	Заготовка из листового проката	повышенный уровень шума, повышенный уровень вибрации. Факторы, воздействие которых носит химическую природу: токсические и раздражающие. Психофизиологические: динамические перегрузки и монотонность труда» [10].	

Продолжение таблицы 3.1

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование и вредного производственного фактора и группы	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Пробивка отверстий	Пробивной штамп, калибр	Деталь из проката	«Факторы, воздействие которых носит физическую природу: движущиеся части производственного оборудования, повышенный уровень шума, вибрации. Факторы, воздействие которых носит химическую природу: токсические и раздражающие. Психофизиологические: динамические перегрузки» [10].	Защитные устройства формовочных прессов
Обрезка	Обрезной штамп, калибр	Деталь с отверстиями из проката		
Фланцовка	Фланцовочная оснастка, калибр, измерительный инструмент	Обрезанная деталь из проката		
Чистовая формовка	Калибровочный штамп	Готовая деталь из проката		



## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Большое количество травм зафиксировано на прессах средней штамповки. Самыми распространенными являются механические воздействия на руки и ноги.

### 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

«Известно защитное устройство штамповой зоны механического пресса, установленное на боковой части стоек и содержащее подвесную решетку, связанную цепями с противовесами, размещенными внутри трубчатых направляющих» [19].

Устройство установлено на боковой части стоек и содержит подвижные решетки, которые перемещаются по направляющим с помощью цилиндров, имеющих автоматическое управление.

Недостатком этого устройства являются большие габариты нетелескопических цилиндров, состоящих только из корпусов и штоков с поршнями и обусловленные высотой подъема подвижных решеток (~1,5 м) над боковыми окнами в стойках. Это создает неудобства при их размещении и обслуживании» [19].

### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Рекомендуется внедрить защитное устройство по патенту РФ 2153945 «Защитное устройство штамповой зоны механического пресса», авторы Капцан В.Д., Рябов В.Н., Хобля Ю.Ф., Старых Г.А., патентообладатель: Воронежское закрытое акционерное общество по выпуску тяжелых механических прессов, публикация патента: 10.08.2000 [19].

#### 4.4 Выбор технического решения

«Недостатки, характерные для известных технических решений устраняются тем, что защитное устройство снабжено дополнительными гильзами, сочлененными с поршнями и жестко закрепленными на подвижных цилиндрах, причем дополнительные гильзы и подвижные цилиндры снабжены каналами, а дополнительные гильзы, кроме того, снабжены расточкой, соединенной упомянутыми каналами с возвратными полостями корпусов и подвижных цилиндров.

Сопоставительный анализ с известными защитными устройствами штамповой зоны механических прессов показывает, что заявляемое решение позволяет наиболее оптимально решить задачу уменьшения габаритов устройства, улучшения условий его обслуживания и размещения на прессе за счет того, что защитное устройство снабжено дополнительными гильзами, сочлененными с поршнями и жестко закрепленными на промежуточных цилиндрах» [19].

На рисунке 4.1 представлен «общий вид защитного устройства штамповой зоны, установленного на боковой поверхности стоек механического пресса; на рис. 4.2 представлен разрез А-А рис. 4.1 по телескопическому цилиндру» [19].

«Защитное устройство содержит телескопические цилиндры 1 в виде корпусов 2, поршней 3 и штоков 4, подвижных решеток 5 и направляющих 6, по которым перемещаются решетки 5.

Защитное устройство снабжено дополнительными гильзами 7, сочлененными с поршнями 3 и жестко закрепленными на промежуточных цилиндрах 8. Гильзы 7 снабжены каналами 9, а промежуточные цилиндры 8 - каналами 10. Кроме того, гильзы 7 снабжены расточкой 11, соединенной каналами 9 с возвратной полостью 12 корпусов 2, а каналами 10 - с возвратной полостью 13 промежуточных цилиндров 8.

Корпуса 2 установлены на стойках механического пресса с помощью крышек 14 с подводными отверстиями 15 и кронштейнов 16. Отверстия 15

соединены с полостями 17. В корпусах 2 выполнены подводящие отверстия 18. Поршни 3 с дополнительными гильзами 7 закреплены на промежуточных цилиндрах 8 посредством гаек 19, а штоки 4 соединены с решетками 5 посредством вилок 20.

Работа защитного устройства штамповой зоны механического пресса осуществляется следующим образом» [19]. «В исходном положении энергоноситель, например масло, подан под давлением через отверстие 15 в полость 17. Промежуточные цилиндры 8 с поршнями 3 и дополнительными гильзами 7 находятся в крайнем положении, определяемом упором торцев поршней 3 в ограничительный торец корпусов 2, а штоки 4 находятся в крайнем положении, определяемом их упором в ограничительный торец промежуточного цилиндра 8. Решетки 5, при этом, закрывают боковые проемы в стойках пресса» [19].



Рисунок 4.1 - общий вид защитного устройства штамповой зоны, установленного на боковой поверхности стоек механического пресса

«В случае необходимости подъема решеток 5, масло через отверстия 18 подается в возвратную полость 12, вследствие чего поршень 3 с дополнительной гильзой 7 и промежуточным цилиндром 8 начинает перемещаться, в процессе чего масло из полости 12 через каналы 9 попадает в расточку 11 и, далее, через каналы 10 в возвратную полость 13. Шток 4 также начинает перемещение и решетка 5 поднимается. Перемещение поршня 3 с гильзой 7 и цилиндром 8 происходит до упора гайки 19 в крышку 14, а штока 4 - до его упора в ограничительный торец гайки 19» [19].

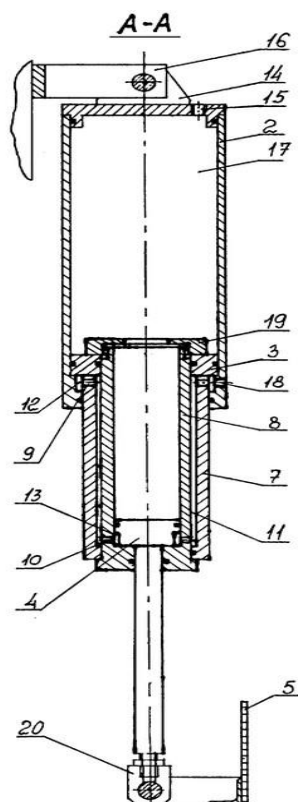


Рисунок 4.2 - Разрез А-А рис. 4.1 по телескопическому цилиндру

Известны различные устройства, предназначенные для того, чтобы при работе не допустить попадания рук рабочего, управляющего производственным оборудованием, таким как гибочные прессы, под движущийся рабочий орган. Очевидно, что это может привести к серьезной травме, принимая во внимание усилие, развиваемое рабочим органом, и скорость, с которой он может перемещаться.

В одном таком защитном устройстве использовано механическое ограждение, размещаемое между рабочим и рабочим органом. Однако использование такого ограждения может ограничивать поле зрения рабочего и препятствовать доступу к заготовке, затрудняя выполнение работы наиболее эффективным способом. Кроме того, известно использование физических ограничителей для удержания рабочего на безопасном расстоянии от движущегося рабочего органа при работе. Такой ограничитель может быть выполнен в виде расположенного на безопасном расстоянии от оборудования стартового выключателя, который необходимо включать двумя руками. Таким

образом, у рабочего обе руки заняты, и он не может приблизить руку к рабочему органу при его работе. Однако использование ограничителей затрудняет удержание заготовки и манипулирование ею, что снижает эффективность работы.

Известны также различные приспособления, в которых использованы световые лучи для создания светового ограждения, ограничивающего потенциально опасную площадь вблизи траектории движения рабочего органа. Световые лучи проектируются на датчики, которые способны ощущать разрыв луча и останавливать рабочий орган или замедлять его движение. Недостатки таких устройств с отдельными световыми лучами также связаны с тем, что рабочий изолирован от рабочей зоны. При переналадке станка на новую партию изделий как правило необходимо переустанавливать положение светового ограждения.

Далее, лучи ограничивают только одну зону вблизи рабочего органа, проникновение в которую любого объекта, в том числе части тела рабочего, останавливает оборудование. Кроме того, при использовании отдельных лучей света в световом ограждении имеются зазоры, размещение в которых малых объектов, таких как пальцы, не приведет к остановке оборудования.

Известен еще один способ защиты, предусматривающий использование по меньшей мере одного светового луча, излучаемого вдоль передней кромки рабочего органа. Рабочий орган выполнен так, что световые лучи перемещаются вместе с ним, а если препятствие разрывает луч, рабочий орган замедляется или останавливается. В таких устройствах при приближении рабочего органа к заготовке луч должен быть отключен. Кроме того, световой луч должен быть установлен на существенном расстоянии от рабочего органа, для того чтобы вовремя остановить рабочий орган. Таким образом, минимально допустимое расстояние между лучом и рабочим органом зависит от максимальной скорости движения рабочего органа. В некоторых случаях можно использовать несколько световых лучей, находящихся на разных расстояниях от рабочего органа.

К недостаткам таких приспособлений можно отнести необходимость перенастройки световых лучей при смене рабочего органа, а также возможность того, что рабочий подставит руку под рабочий орган, когда лучи отключены. Как и в случае со световым ограждением, лучи не должны попадать на части заготовки, такие как стенка коробки, загибаемая при изготовлении коробки на гибочном прессе, так как всякий раз при обнаружении нового препятствия требуется подтверждение оператора.

Рассмотрим изобретение по патенту РФ 2372552 является попыткой преодолеть по меньшей мере некоторые недостатки известных защитных систем, используемых для обнаружения присутствия препятствий в опасных зонах вблизи машин, имеющих движущиеся части.

В соответствии с одним из аспектов изобретения предлагается защитная система, предназначенная для использования с машиной, имеющей движущийся рабочий орган, перемещаемый по известной траектории, и выполненная с возможностью обнаружения препятствия в зоне вблизи той части вышеуказанной траектории, которая считается опасной, отличающаяся тем, что она включает:

светоизлучающие средства, установленные с возможностью такого излучения света в целом перпендикулярно траектории рабочего органа, при котором указанная зона освещена,

светоприемные средства, установленные с возможностью приема от светоизлучающих средств света, прошедшего через указанную зону, и

средства обработки и управления, выполненные с возможностью получения информации от светоприемных средств, определения, имеется ли в указанной зоне препятствие, по присутствию на светоприемных средствах по меньшей мере одного затененного участком и управления перемещением рабочего органа в зависимости от наличия препятствий в указанной зоне.

На чертежах показана защитная система, предназначенная для использования с оборудованием, имеющим движущиеся части, и служащая для обнаружения препятствия на пути движущейся части. В представленном варианте выполнения защитная система используется в гибочном прессе, содержащем рабочий орган 12, предназначенный для перемещения относительно наковальни 14 и удара по заготовке, размещенной на ней. Защитная система включает светоизлучающие средства 16 и светоприемные средства 18. Светоизлучающие средства 16 освещают зону 20 вблизи части траектории рабочего органа 12, чтобы обнаружить препятствия в этой зоне.

Как показано на фиг.1а, для создания параллельного светового луча 24 большой площади используют лазерный диод 22. В этом варианте выполнения изобретения диод 22 используют для освещения сферы 25. Сфера 25 фокусирует лазерный луч в точку 26. Точечный характер источника света может быть улучшен пропусканием луча через микроотверстие (не показано). За точкой 26 лазерный луч света корректируют с использованием вогнутой линзы 30 передающей стороны и первой выпуклой линзы 32 передающей стороны. Луч света затем формируют в виде параллельного луча 24 второй выпуклой линзой 34 передающей стороны. Хотя здесь для создания параллельного луча 24 света использованы сфера 25, линза 30 и линзы 32 и 34, возможны и другие способы его создания.

На фиг.1b показан еще один вариант выполнения изобретения, в котором для создания параллельного светового луча 24 большой площади также используют лазерный диод 22. В этом варианте вместо линзы 30 и линз 32 и 34 используют асферическую или ахроматическую линзу 35 передающей стороны. Вместо линзы 35 могут быть также использованы две выпуклые линзы передающей стороны. Для увеличения длины фокуса без значительного удлинения светоизлучающих средств может быть использовано зеркало 37 передающей стороны, что позволяет использовать две последовательно установленные выпуклые линзы без дальнейшей коррекции.

На фиг.2а показано устройство для фокусирования параллельного светового луча 24 на светоприемных средствах 18. В этом устройстве линзы расположены в обратном порядке по сравнению с тем, который показан на фиг.1а, так что луч света 24 пропускается через первую и вторую выпуклые линзы 36 и 38 приемной стороны и вогнутую линзу 40 приемной стороны, и в результате фокусируется на светоприемных средствах 18.

На фиг.2b показан еще один вариант выполнения устройства для фокусирования луча 24.

В этом устройстве, в котором части расположены в обратном порядке по сравнению с передающей стороной, использованы ахроматическая и асферическая линза 39 приемной стороны и зеркало 41 приемной стороны. Вместо линзы 39 можно использовать две выпуклые линзы.

Светоприемные средства 18 включают экран 44 с отверстием 42 и устройство 46 для обнаружения изображения. В качестве устройства 46 может быть использован прибор с зарядовой связью или проекционный экран с камерой для наблюдения за спроецированным изображением. В предпочтительном варианте размеры проецируемого изображения меньше, чем размеры устройства 46. Таким образом, часть изображения, проецируемого на устройство 46, может использоваться для определения неточности фокусировки. Возможно также использование большой скорости затвора для создания стробоскопического эффекта. Изображения, и в особенности положение препятствий между стробированными изображениями, могут быть определены путем интерполяции.

Как показано на фиг.4, светоизлучающие средства 16 установлены на одном конце рабочего органа 12 гибочного прессы так, что луч 24 освещает зону 20 вблизи траектории рабочего органа 12, включающую переднюю кромку 48 рабочего органа 12. Светоприемные средства 18, установленные на противоположном конце рабочего органа 12, предназначены для приема луча 24. Если в зону 20 входит препятствие 50, такое как рука оператора, на устройство 46 отбрасывается соответствующая тень 52. Светоизлучающие



средства 16 и светоприемные средства 18 установлены неподвижно относительно рабочего органа 12.

Защитная система также включает средства обработки и управления (не показаны), соединенные таким образом, что они получают информацию от светоприемных средств 18, обрабатывают эту информацию и управляют работой гибочного пресса. Средства обработки и управления могут быть выполнены в виде программы, установленной на цифровом сигнальном процессоре или компьютере или встроенной в микропроцессор, на вход которого поступает выходной сигнал светоприемных средств 18.

Средства обработки и управления захватывают изображения, полученные устройством 46, и обрабатывают эти изображения на предмет поиска неизвестных теней.

Средства обработки и управления хранят в памяти изображение, полученное устройством 46 при отсутствии препятствий. В случае, когда светоизлучающие средства 16 и светоприемные средства 18 установлены стационарно относительно рабочего органа 12, это изображение включает переднюю кромку рабочего органа 12. Средства обработки и управления сравнивают текущее изображение, полученное устройством 46, с этим хранящимся в памяти изображением, чтобы определить присутствие на устройстве 46 любых затененных участков, созданных препятствиями в зоне 20. Если обнаружено любое новое препятствие, средства обработки и управления могут остановить или замедлить перемещение рабочего органа 12.

Согласно одному способу управления движением рабочего органа 12, при обнаружении препятствия средства обработки и управления определяют расстояние по вертикали между рабочим органом 12 и препятствием, и если это расстояние превышает тормозной путь рабочего органа 12, позволяют продолжить движение рабочего органа 12. Средства обработки и управления могут также определить толщину тени, отбрасываемой препятствием, и разрешить движение рабочего органа 12, если эта толщина такова, что препятствие не может быть частью тела оператора. Если рабочий орган 12 все

же подлежит остановке, оператор может подтвердить, что продолжение работы рабочего органа 12 безопасно средствами ввода, такими как кнопка, предназначенная для посылки сигнала на средства обработки и управления.

Средства обработки и управления могут также создавать общую картину, составленную из изображений, полученных светоприемными средствами 18 при перемещении рабочего органа 12 по своей траектории. Эта картина создается и сохраняется в памяти средств обработки и управления. Такая картина называется картой теней. Карта 54 теней показана на фиг.6, на которой нет теней, кроме теней рабочего органа 12 и наковальни 14. Такая карта теней была бы создана при первом проходе рабочего органа.

Средства обработки и управления могут сохранять в памяти некоторое число известных безопасных карт теней, которыми являются карты 54, на которых не обнаружено препятствий, наличие которых потребовало бы замедлить или остановить гибочный пресс.

Например, безопасной картой теней является карта 54, на которой нет других теней, кроме теней отбрасываемых передней кромкой рабочего органа 12 и наковальной.

При работе если на пути луча света 24 оказывается препятствие, на устройство 46 отбрасывается тень 52. Средства обработки распознают присутствие неизвестной затененной зоны на карте 54 теней и останавливают или замедляют перемещение рабочего органа до тех пор, пока либо тень не исчезнет вследствие устранения препятствия, либо оператор при помощи устройства ввода не подтвердит, что эксплуатация гибочного пресса безопасна. Кроме того, перед тем как остановить гибочный пресс, средства обработки и управления могут допустить опускание рабочего органа 12 до точки, находящейся вблизи препятствия для того, чтобы помочь оператору распознать препятствие, обнаружение которого запустило процесс остановки гибочного пресса.

Если препятствие, обнаруживаемое системой безопасности, расценено как безопасное для продолжения работы, например если оно является ранее

загнутым краем заготовки, средства обработки и управления запоминают эту карту теней как известную безопасную карту теней. Поэтому при повторении этой операции средства обработки и управления автоматически распознают препятствие как неопасное и разрешают продолжение работы гибочного прессы.

Средства обработки и управления могут определить, что ранее обнаруженное препятствие опасно, даже несмотря на подтверждение безопасности продолжения работы, полученное от оператора. Например, если средства обработки и управления обнаружат известную тень, примыкающую к краю освещенной зоны, и распознают эту тень как крупную, за которой могло бы скрываться опасное препятствие, средства обработки и управления могут замедлить или остановить перемещение рабочего органа 12 или остановить лезвие на приемлемом расстоянии от материала заготовки.

Чтобы поддержать требования безопасности, карты известных безопасных теней удаляются средствами обработки и управления, если за определенный период времени они не обнаруживаются повторно.

Чтобы при работе создать карты теней 54, требуется детектор положения рабочего органа, предназначенный для обеспечения средств обработки и управления информацией, касающейся положения рабочего органа 12 относительно наковальни 14. Однако имеется еще один вариант выполнения, представленный на фиг.7 и 8, в котором для обнаружения возможного положения рабочего органа 12 детектор положения рабочего органа не используется. В этом варианте средства обработки и управления настроены на обнаружение освещенной зоны 60 в форме латинской буквы V, причем эта зона ограничена с одной стороны V-образной поверхностью наковальни 14, а с другой стороны заготовкой.

Средства обработки и управления выполнены с возможностью выделения стоп-зоны 62 как той части освещенной зоны, которая находится вблизи кромки рабочего органа 12. Если в стоп-зоне 62 появится препятствие, и при этом расстояние между ним и V-образной освещенной зоной 60 будет определено

как небезопасное, средства обработки и управления остановят рабочий орган 12 на безопасном расстоянии от материала заготовки (см. фиг.8). Чтобы продолжить работу, необходимо будет подтверждение оператора. Обнаружение наковальни 14 может осуществляться и другими средствами. Это может быть необходимо, если например части заготовки попадают в V-образную освещенную зону 60, препятствуя точному обнаружению наковальни. Предпочтительным является использование некоторой комбинации из этих способов.

Средства обработки и управления включают также средства снижения возможности ложного срабатывания. Средства обработки и управления допускают расширение на некоторое число пикселей, чтобы учесть вибрацию или другие источники ошибок. Тени, созданные при торможении рабочего органа 12, игнорируются из-за того, что при резком торможении светоизлучающие и светоприемные средства 16 и 18 могут отклоняться. Кроме того, средства обработки и управления игнорируют действие подающего устройства гибочного прессы. Форма и возможные положения подающего устройства предварительно конфигурируются и заносятся в защитную систему при вводе ее в эксплуатацию.

Как показано на фиг.5 патента на изобретение, защитная система предпочтительно снабжена маской 56 теней, помещенной перед светоизлучающими средствами 16 и предназначенной для проверки правильности приема света 24 системой. Маска 56 имеет форму, известную средствам обработки и управления, например форму креста 58. Средства обработки и управления затем проверяют присутствие маски 56 заданной формы, а при ее отсутствии срабатывают на отключение гибочного прессы. Далее, маски теней могут быть расположены и на стороне светоизлучающих средств 16, и на стороне светоприемных средств 18. Обеспечивая согласование масок с обеих сторон, можно подтвердить согласование всей системы или компенсировать некоторое рассогласование.

Согласно некоторым стандартам безопасности может требоваться, чтобы светоизлучающие средства работали в импульсном режиме, так что светоизлучающие средства выключались или тускнели между каждым захватываемым кадром. Светоизлучающие средства 16 желательно было бы включать на минимальное время, необходимое для приведения в действие устройства для обнаружения изображения, и таким образом помогать работе устройства обработки и управления путем создания стробоскопического эффекта. Устройство обработки и управления может использовать период выключения или потускнения для проверки того, что на светоприемные средства 18 не падает искажающий свет от постороннего источника.

Защитная система может быть снабжена устройством вывода, таким как экран или монитор компьютера, которые показывают изображения, проецируемые на устройство 46, и помогают рабочему распознавать обнаруженные препятствия.

Защитная система может также содержать кварцевое отклоняющее устройство, расположенное перед светоизлучающими средствами 16 и предназначенное для коррекции влияния вибрации, а также параболические отражатели бокового излучения в составе светоизлучающих и светоприемных средств 16 и 18, позволяющие обойтись без линз и увеличить зону чувствительности. Кроме того, возможен анализ изгиба заготовки средствами обработки и управления, чтобы снизить риск застревания пальца между заготовкой и рабочим органом 12. Движение теней, которое не согласуется с движением изгибаемого материала, также может служить признаком небезопасного состояния.

Защитная система может включать нониус для регулировки направления светоизлучающих и/или светоприемных средств 16 и 18; при этом возможно автоматическое регулирование этого направления или осуществление световой индикации направления, в котором нарушена регулировка.

Возможны видоизменения и вариации, очевидные для опытного специалиста, в пределах объема настоящего изобретения. Например, луч света

24 здесь описан как параллельный луч света большой площади, однако возможно также использование матрицы фокусированных светоизлучающих устройств и матрицы дискретных датчиков. С матрицей светоизлучающих средств, работающих в таком импульсном режиме, который обеспечивает создание картины, может быть использован точечный p-i-n-фотодиод зоны наилучшего восприятия. Вместо матрицы светоизлучающих средств может быть использован сканирующий лазер с параллельным лучом. В этом случае каждый источник света матрицы может импульсно включаться один за другим в сканирующем порядке или лазер может осуществлять сканирование, так что p-i-n-фотодиод включается при поступлении параллельного светового луча от матрицы, а выключается при появлении тени, отбрасываемой препятствием. Далее, возможно использование ряда p-i-n-фотодиодов зоны наилучшего восприятия, размещенных за оптической щелью. В этом случае для создания картины наподобие описанной выше необходимо будет использовать множество лазеров с широким лучом, установленных с возможностью последовательного излучения вспышек.

Светоизлучающие средства 16 и светоприемные средства 18 могут быть установлены неподвижно относительно наковальни 14, а не рабочего органа 12. Кроме того, светоизлучающие средства 16, светоприемные средства 18 и связанное с ними оптическое оборудование может содержать и другие компоненты. Например, вместо систем линз и зеркал, представленных на фиг. 1b и 2b, может быть использован внеосевой параболический отражатель.

## 5 Охрана труда

Система охраны труда на предприятии и процедура обеспечения средствами индивидуальной защиты разрабатываются в соответствии с требованиями нормативных документов [20-30].

«Спецодежда, спецобувь и другие СИЗ, поступившие на склад предприятия, должны храниться в отапливаемых отдельных сухих помещениях на стеллажах, крон-штейнах или в ящиках, и быть изолированы от каких-либо других предметов и материалов. СИЗ должны быть защищены от прямого попадания солнечных лучей и атмосферных воздействий. Оптимальная температура воздуха для хранения СИЗ должна соответствовать рекомендациям, указанным в инструкциях производителей. Запрещается хранение СИЗ в одном помещении с кислотами, щелочами и другими химически активными веществами» [56].

В таблице 5.1 представлена документированная процедура обучения и проверки знаний по охране труда.

Таблица 5.1 – Процедура обучения и проверки знаний по охране труда

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Вводный, первичный инструктажи	Работодатель	«Специалист по охране труда или руководитель структурного подразделения - вводный / Непосредственный руководитель работ - первичный» [56]	«Программы инструктажа вводного и первичного, Инструкции по охране» [56]	«Журнал регистрации вводного инструктажа/ журнал регистрации инструктажа на рабочем месте/ наряд – допуск на производство работ» [56]	Каждый раз - прием и перевод на работу
«Обучение по охране труда при подготовке работников и рабочих профессий, переподготовке и обучении их другим рабочим профессиям» [56]	Работодатель	«Специалист по охране труда или, в случае отсутствия лицензии производства – руководитель специальной обучающей организации» [56]	«Заявление от предприятия на обучение, а также программа обучения» [56]	«Протокол/ Документ, подтверждающий, что работник прошел обучение» [56]	«В течение первого месяца по поступлении и переводе» [56]



Продолжение таблицы 5.1

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
«Специальное обучение по охране труда в объеме должностных обязанностей» [56]	Работодатель	«Специалист по охране труда непосредственно самой организации или образовательными учреждениями профессионального образования, учебными центрами и другими учреждениями и организациями образования» [56]	«Программы обучения по охране труда. Заявка на обучении от предприятия, приказ о направлении работников на обучение» [56]	«Протокол обучения/ Удостоверение о проверке знаний требований охраны труда» [56]	«При поступлении на работу в течение первого месяца, далее – по мере необходимости, но не реже одного раза в 3 года» [56]

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«На ОАО «АВТОВАЗ» действует система экологического управления, направленная на постоянное снижение нагрузки на окружающую среду. В соответствии с природоохранной политикой деятельность предприятия основывается на следующих принципах:

1. Открытость всей экологической информации, соответствующее просвещение и обучение работников предприятия.

2. Следование отечественным и международным нормативам и требованиям по защите окружающей среды, активное участие в экологических программах, разработке новых природоохранных стандартов, законов и правил.

3. Вторичное использование и экологически безопасная утилизация отслужившей продукции, материалов и компонентов в конце их жизненного цикла» [57].

«Примерно 90% производственных отходов ОАО «АВТОВАЗ» утилизируются, а не загрязняют природу. В цехах металлургического производства, окраске, гальваники, везде, где задействованы вредные химические процессы, действуют очистные сооружения воды и воздуха. В результате многие тонны экологически опасных веществ обезвреживаются» [57]. Виды образующихся отходов приведены на рисунках 6.1 и 6.2.

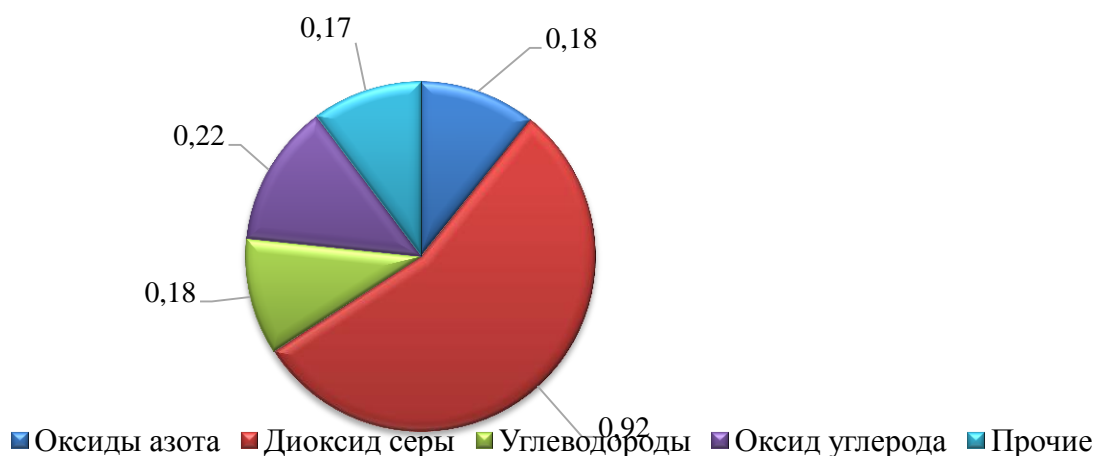


Рисунок 6.1 – Состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

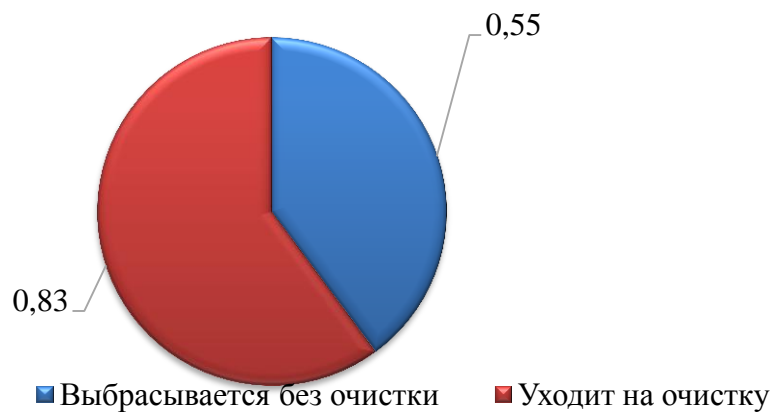


Рисунок 6.2 – Количество вредных веществ, поступающих на очистку

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

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

Сбор и хранение отработанных масел (отработанных нефтепродуктов) осуществляется в соответствии с Приказом Минтопэнерго РФ от 25 сентября 1998 г. №311 [32]. Предлагается применить способ переработки отработанных смазочных материалов различных групп, с получением нефтепродуктов, имеющих практическую значимость, при одновременном решении экологических проблем (безотходная технология), возникающих в процессе утилизации отработанных продуктов [20].

«Технический результат предлагаемого изобретения заключается:

- в обеспечении достаточного уровня (соответствующего нормативам технических условий для базовой основы) очистки отработанных смазочных материалов от металлосодержащих производных, содержащихся в присадках, обессмоливания и деасфальтизации, при одновременном получении компонентов нефтяных битумов;

- в расширении ресурсной базы процессов вторичной переработки нефти - получение компонентов сырья установок каталитического крекинга и

замедленного коксования;

- в сокращении вредных выбросов и сбросов в окружающую среду (предотвращение загрязнения окружающей среды);

- в удешевлении и упрощении процесса регенерации отработанных смазочных материалов» [20].

«Технический результат от реализации предлагаемого способа переработки отработанных смазочных материалов различных групп, включающего отгон воды и легких углеводородных фракций из исходного сырья, обработку сырья атмосферным воздухом и экстракцию селективным растворителем (ненасыщенным - низкомолекулярным углеводородным растворителем), достигают за счет того, что предварительно осуществляют обработку исходного сырья атмосферным воздухом с одновременным отгоном воды и легких углеводородных фракций при температуре 100-300°C и атмосферном давлении в течение 2-8 часов при объемной скорости подачи воздуха 0,4-0,8 ч<sup>-1</sup> с рециркуляцией 1,5-3 масс. % термоокисленного продукта в сырье (в подвергаемый переработке отработанный смазочный материал), а затем ведут экстракцию масляных фракций селективным низкомолекулярным растворителем - пропаном чистотой не менее 93 масс. % при температуре 90-95°C, давлении 65-75 кг/см<sup>2</sup> и массовом отношении растворителя и масла (4-5):1 соответственно» [20].

«Предварительная обработка сырья окислителем обеспечивает перевод металлосодержащих соединений присадок и продуктов износа, содержащихся в отработанном смазочном материале (масле), в состав высокомолекулярных продуктов окисления. А рециркуляция части термоокисленного отработанного смазочного материала (масла) в исходное сырье позволяет обеспечить автокаталитический механизм окисления углеводородов.

Побочный продукт - вода и легкие углеводородные фракции утилизируют в схему переработки ловушечного продукта или в схему замедленного коксования.

Низкомолекулярный алифатический растворитель регенерируют из переработанного (деасфальтизованного) отработанного смазочного материала» [20].

«Сопоставительный анализ аналогов и заявляемого способа показывает, что их общими признаками является отгон воды и легких углеводородных фракций из исходного сырья, обработка атмосферным воздухом и экстракция селективным растворителем (ненасыщенным - низкомолекулярным углеводородным растворителем).

Отличительной особенностью заявляемого способа (см. рис. 6.1) является то, что предварительно осуществляют обработку исходного сырья атмосферным воздухом с одновременным отгоном воды и легких углеводородных фракций при температуре 100-300°C и атмосферном давлении в течение 2-8 часов при объемной скорости подачи воздуха 0,4-0,8 ч-1 с рециркуляцией 1,5-3 масс. % термоокисленного продукта в сырье (в подвергаемый переработке отработанный смазочный материал), а затем ведут экстракцию масляных фракций селективным низкомолекулярным растворителем - пропаном чистотой не менее 93 масс. % при температуре 90-95°C, давлении 65-75 кг/см<sup>2</sup> и массовом отношении растворителя и масла (4-5):1 соответственно» [20].

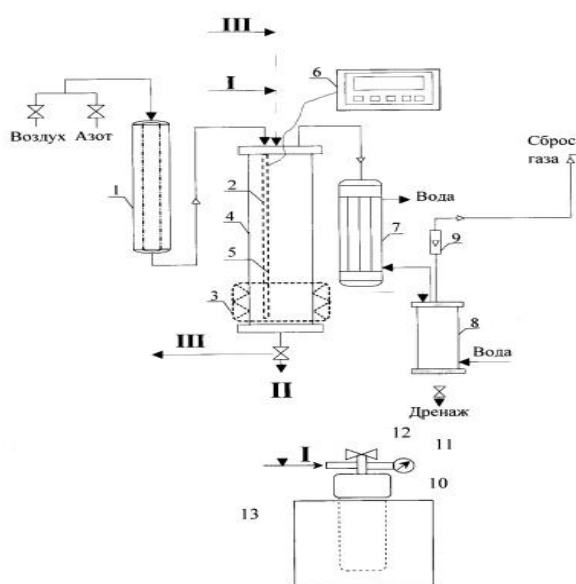


Рисунок 6.1 - Схема способа переработки смазочных материалов

«Оценка эффективности заявляемого способа проведена в лабораторных условиях с использованием опытной установки, которая включает: воздухонагреватель (1), окислительную колонну (2), печь нагрева (3), датчик температуры (4), распределительное устройство (5), автоматический регулятор температуры (6), холодильник (7), сепаратор (8) для сбора испарившихся легких углеводородных фракций, аппарат для проведения сольвентного фракционирования (10), термостат жидкостной (13) и линию подачи воздуха: ротаметр (9), манометр (11), вентиль (12)» [20].

### 6.3 Документированная процедура обращения с отходами

В таблице 6.1 приведена документированная процедура порядка соблюдения законодательства в области охраны атмосферного воздуха.

Таблица 6.1 - Документированная процедура порядка соблюдения законодательства в области охраны атмосферного воздуха

Действие (процесс)	Основание для осуществления процесса	Ответственный/ исполнитель	Сроки проведения	Документ на выходе
Порядок проведения плановых проверок	Распоряжение или приказ о проведении проверки	Должностное лицо Росприроднадзора или его территориального органа, указанным в распоряжении или приказе	Проверка проводится в сроки, указанные в распоряжении и или приказе о проведении проверки	Заверенная печатью копия распоряжения или приказа руководителя Росприроднадзора
Порядок проведения внеплановых проверок				
Оформление результатов проверок	Результаты проверки	Должностные лица Росприроднадзора или его территориальных органов		Акт проверки соблюдения законодательства

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

### 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.

«Аварийной ситуацией может быть пожар и теракт.

Основные причины пожаров:

- неосторожное обращение с огнем;
- самовозгорание эксплуатационных жидкостей и материалов» [59].

### 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛИАС)

Разработка планов локализации производится в соответствии с документом [33], а также с «Правилами пожарной безопасности» [34] и «Пожарной охраны предприятий» [35].

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

«Лица, вызванные для спасения людей и локализации и ликвидации аварии, сообщают о своем прибытии ответственному руководителю и по его указанию приступают к исполнению своих обязанностей.

Лица, участвующие в ликвидации аварий, информируют ответственного руководителя о ходе выполнения его распоряжений. Работы в загазованной среде выполняются аварийно-спасательными формированиями (профессиональными и (или) нештатными), аттестованными на этот вид аварийно-спасательных работ в установленном порядке» [60].

«Для принятия эффективных мер по локализации и ликвидации аварии ответственным руководителем создается командный пункт (оперативный штаб), функциями которого являются:

- сбор и регистрация информации о ходе развития аварии и принятых мерах по ее локализации и ликвидации;
- текущая оценка информации и принятие решений по оперативным действиям в зоне действия поражающих факторов аварии и за ее пределами;

- координация действий персонала ОПО и всех привлеченных подразделений и служб, участвующих в локализации и ликвидации аварии.

Вышестоящий руководитель может заменить ответственного руководителя или принять на себя руководство локализацией и ликвидацией аварии» [60].

На ПАО «АвтоВАЗ» существует система представления данных для предотвращения нестандартной ситуации на производственном предприятии.

Система относится к средствам сбора данных, связанных с предприятием, в которой осуществляется получение данных обработки сигналов, для визуализации нестандартных ситуаций. Результатом является обеспечение возможности представления матрицы корреляции параметров контроля процесса для предсказания или обнаружения аварийных ситуаций. Система включает блоки сбора данных обработки сигналов для генерирования статистических данных, данных анализа частоты, данных авторегрессии, данные вейвлетов. Система обеспечивает вывод изображений, представляющих устройства, а также данных, полученных на основе данных обработки сигналов, относящихся к одному или нескольким устройствам. Например, могут отображаться данные обработки сигналов конкретного устройства. В другом варианте могут отображаться данные, генерируемые путем преобразования данных обработки сигналов.

Система относится к осуществлению диагностики и технического обслуживания на предприятии и, более конкретно, к предоставлению возможностей предиктивной диагностики на производственном предприятии при помощи способа, позволяющего уменьшить или предотвратить вероятность возникновения нестандартных ситуаций на предприятии.

Информация, поступающая от полевых устройств и контроллеров процессов, обычно предоставляется одному или нескольким аппаратным устройствам, таким как рабочие станции операторов, рабочие станции технического обслуживания, персональные компьютеры, карманные устройства, устройства архивных данных, генераторы отчетов,



централизованные базы данных и т.д., что позволяет оператору или специалисту по обслуживанию выполнять требуемые действия в отношении процесса, такие как изменение установок программы управления процессом, изменение функций модулей управления в контроллерах процесса или интеллектуальных полевых устройствах, просмотр текущего состояния процесса или отдельных устройств в рамках предприятия, просмотр аварийных сигналов, генерируемых полевыми устройствами и контроллерами процесса, моделирование хода процесса с целью обучения персонала или тестирования программного обеспечения по управлению процессом, диагностирование проблем или отказов оборудования на предприятии и т.д.

На типичном производственном предприятии имеется множество устройств управления процессами и контрольно-измерительных устройств, таких как клапаны, передатчики, датчики и т.д., связанные с одним или несколькими контроллерами процессов, однако существует множество других вспомогательных устройств, которые также необходимы для осуществления процесса или связаны с ним. К таким дополнительным устройствам относятся, например, оборудование электроснабжения, оборудование генерации и распределения электроэнергии, ротационное оборудование, такое как турбины, двигатели и т.д., которые размещены на типичном предприятии во множестве мест. Это дополнительное оборудование не обязательно генерирует или использует переменные процесса и, во многих случаях, не является объектом управления или даже не имеет связи с контроллером процесса с целью воздействия на ход процесса, однако данное оборудование также является важным и, в конечном счете, необходимым для правильного осуществления процесса.

Как известно, в производственной среде предприятия часто возникают проблемы, особенно на предприятии, имеющем большое количество полевых устройств и вспомогательного оборудования. Такими проблемами могут быть отказы или неправильная работа устройств, логических элементов, таких как неправильные режимы работы программ, неправильно настроенные контуры

управления процессом, один или несколько отказов в линиях связи между устройствами на предприятии и т.д. Эти и другие проблемы, количество которых по определению высоко, в общем случае приводят к функционированию производственного процесса в ненормальном режиме (т.е. к возникновению нестандартной ситуации на предприятии), что обычно означает работу предприятия с производительностью ниже оптимальной. К настоящему времени разработано множество диагностических инструментальных средств и приложений, предназначенных для обнаружения проблем на предприятии, определения их причин и оказания содействия оператору или специалисту по техническому обслуживанию по диагностированию и устранению проблем после их возникновения и обнаружения.

Например, рабочие станции операторов, которые, как правило, соединены с контроллерами процессов по каналам связи, таким как проводная или беспроводная шина, Ethernet, модем, телефонная линия и т.д., содержат процессоры и модули памяти, предназначенные для выполнения прикладного или встроенного программного обеспечения, например, системы управления DeltaV™ и Ovation производства Emerson Process Management, которые содержат широкий набор средств диагностики модулей управления и контуров управления. Аналогичным образом, рабочие станции специалистов по техническому обслуживанию, которые могут быть соединены с устройствами управления процессом, такими как полевые устройства, по тем же каналам связи, что и программные приложения контроллера, или через другие каналы связи, такие как соединения по технологии связывания и внедрения объектов для управления процессом (Object Linking & Embedding for Process Control, OPC), соединения на основе портативных устройств и т.д., имеют, как правило, одно или несколько программных приложений, предназначенных для просмотра аварийных и предупреждающих сигналов, касающихся технического обслуживания, генерируемых полевыми устройствами предприятия, проверки устройств в рамках предприятия и выполнения

операций технического обслуживания полевых устройств и других устройств на производственном предприятии. Аналогичные диагностические программные приложения были разработаны для диагностирования проблем вспомогательного оборудования на предприятии.

Например, программное приложение для решения по управлению активами (Asset Management Solutions, AMS) (по меньшей мере, частично описанное в патенте США №5960214 "Интегрированная сеть связи, предназначенная для использования в системе управления полевыми устройствами") производства компании Emerson Process Management позволяет поддерживать связь с полевыми устройствами и обеспечивает хранение относящихся к ним данных с целью определения и отслеживания рабочего состояния полевых устройств. В некоторых случаях приложение AMS может быть использовано для организации связи с полевым устройством с целью изменения параметров полевого устройства, запуска в полевом устройстве его собственных программных приложений, таких как, например, программы самокалибровки или самодиагностики, с целью получения информации о состоянии или степени исправности полевого устройства и т.д. Данная информация может включать в себя, например, информацию о состоянии (к примеру, имела ли место авария или другое подобное событие), информацию о конфигурации устройства (к примеру, информацию о текущей или возможной конфигурации полевого устройства, виде единиц измерения, используемых полевым устройством), параметры устройства (например, диапазон значений полевого устройства и другие параметры) и т.д. Разумеется, эта информация может использоваться специалистом по обслуживанию для наблюдения, технического обслуживания и/или диагностики проблем полевых устройств.

Аналогичным образом, многие предприятия имеют программные приложения для наблюдения и диагностики оборудования, такие как RBMware производства CSI Systems, или любые другие известные приложения, применяемые для наблюдения, диагностики и оптимизации рабочего состояния ротационного оборудования. Персонал по техническому обслуживанию обычно

использует эти приложения для технического обслуживания и наблюдения за работой ротационного оборудования на предприятии, поиска проблем с ротационным оборудованием, а также определения сроков и необходимости ремонта или замены ротационного оборудования. Аналогичным образом, на многих предприятиях имеются программные приложения по управлению и диагностике электропитанием, например, производства компаний Liebert и ASCO, предназначенные для управления и обслуживания оборудования генерации и распределения электроэнергии. Кроме того, на предприятиях используются программные приложения, служащие для оптимизации управления, например, оптимизаторы реального времени (real-time optimizers, RTO), предназначенные для оптимизации деятельности по управлению предприятием. В таких приложениях по оптимизации обычно используются сложные алгоритмы и/или модели предприятия, позволяющие предсказывать требуемые изменения входных данных, позволяющие оптимизировать работу предприятия относительно некоторой рассматриваемой переменной оптимизации, такой, например, как прибыль.

Перечисленные и другие приложения диагностики и оптимизации реализуются, как правило, по всей системе на одной или нескольких рабочих станциях оператора или специалиста по обслуживанию и могут предоставлять оператору или специалисту по обслуживанию предварительно сконфигурированные визуальные описания рабочего состояния предприятия, или устройств и оборудования на предприятии. К типичным видам визуальных описаний относятся экраны, на которых отображаются аварийные сигналы, генерируемые контроллерами процессов или другими устройствами на предприятии, экраны управления, на которых отображается рабочее состояние контроллеров процессов и других устройств на предприятии, экраны обслуживания, на которых отображается рабочее состояние устройств на предприятии, и т.д. Аналогичным образом, эти и другие диагностические приложения могут предоставлять оператору или специалисту по обслуживанию возможность выполнить перенастройку контура управления или сброс других

параметров управления, выполнить тест на одном или нескольких полевых устройствах для определения текущего состояния этих полевых устройств, откалибровать полевые устройства или другое оборудование или выполнить другие действия по обнаружению и исправлению проблем с устройствами и оборудованием на предприятии.

Такие различные приложения и инструментальные средства оптимальны для идентификации и исправления проблем на предприятии, однако эти диагностические приложения в общем случае предназначены для использования только после того, как проблема на предприятии уже возникла, т.е. тогда, когда на предприятии уже имеет место аварийная ситуация. К сожалению, от появления аварийной ситуации до ее обнаружения, идентификации и исправления с использованием этих инструментальных средств может пройти некоторое время, в течение которого эта ситуация имеет место, что приводит к снижению эффективности работы предприятия на время, затраченное на обнаружение, идентификацию и исправление проблемы. Во многих случаях сценарий выглядит следующим образом. Вначале оператор управления обнаруживает наличие проблемы по аварийным сигналам, предупреждениям или низкоэффективной работе предприятия. После этого оператор уведомляет персонал по обслуживанию о потенциальной проблеме. Персонал по обслуживанию может обнаружить или не обнаружить имеющуюся в действительности проблему и, возможно, должен будет запросить дополнительную информацию перед фактическим выполнением тестов или других диагностических приложений или выполнением других действий по идентификации реальной проблемы. После идентификации проблемы персоналу по обслуживанию, возможно, потребуется заказать детали и назначить процедуру обслуживания; все эти обстоятельства могут привести к значительной паузе между возникновением проблемы и исправлением этой проблемы, во время которой предприятие будет работать в аварийных условиях, что в общем случае влечет за собой неэффективность работы предприятия.

Кроме того, на многих предприятиях может возникнуть аварийная ситуация, которая приводит к существенным затратам или ущербу на предприятии в течение сравнительно короткого времени. Например, некоторые аварийные ситуации могут стать причиной существенного повреждения оборудования, потери сырья или значительного времени незапланированного простоя на предприятии даже в том случае, если такая аварийная ситуация существует лишь короткое время. Таким образом, обнаружение проблемы на предприятии уже после появления проблемы может приводить к существенным потерям или ущербу на предприятии независимо от того как быстро проблема будет исправлена. Поэтому, в отличие от простой реакции на аварийную ситуацию и исправления проблем на предприятии после ее возникновения, желательно стараться заранее предотвращать возникновение аварийных ситуаций .

В настоящее время существует методика, которая может использоваться для сбора данных, дающих пользователю возможность предсказывать возникновение определенных аварийных ситуаций на предприятии до фактического возникновения таких аварийных ситуаций , и предпринимать меры для предотвращения предсказанной аварийной ситуации до нанесения любых существенных потерь на предприятии. Все описания из обеих этих заявок тем самым входят в настоящий документ как ссылки. В общем случае эта методика предусматривает размещение блоков сбора и обработки статистических данных или блоков статистического контроля процесса (statistical processing monitoring, SPM) в каждом устройстве, таком как полевое устройство, на предприятии. Блоки сбора и обработки статистических данных собирают, например, данные переменных процесса и вычисляют определенные статистические показатели, связанные с собранными данными, такие как среднее значение, срединное значение, среднеквадратичное отклонение и т.д. Затем эти статистические показатели могут передаваться пользователю и анализироваться с целью распознавания образцов, указывающих на будущее возникновение известной аварийной ситуации . При обнаружении конкретного

прогноза аварийной ситуации могут быть приняты меры по исправлению основной проблемы, что позволит заранее избежать аварийной ситуации. Однако для обычного оператора обслуживания сбор и анализ этих данных могут быть трудоемкими и утомительными, особенно на предприятиях, имеющих большое количество полевых устройств, собирающих такие статистические данные. Кроме того, специалист по обслуживанию может быть в состоянии собрать статистические данные, но не знать о том, как лучше всего проанализировать или рассмотреть данные или определить, какая будущая аварийная ситуация может возникнуть согласно этим данным, если она может возникнуть.

Кроме того, вообще говоря, конфигурирование сбора и просмотра всех статистических данных процесса, генерируемых блоками SPM на предприятии, является довольно громоздким и утомительным, особенно в случае больших процессов. Фактически, в настоящее время пользователь должен в общем случае создать клиента OPC, который индивидуально контролирует каждый из значимых параметров в различных полевых устройствах, другими словами, каждое полевое устройство должно быть индивидуально сконфигурировано для сбора этих данных. Этот процесс конфигурирования является очень трудоемким и подвержен человеческим ошибкам.

Система визуального представления данных на ПАО «АвтоВАЗ», получающая данные обработки сигналов, которые генерируются блоками сбора данных обработки сигналов, относящимися к устройствам на предприятии. Блоки сбора данных обработки сигналов могут генерировать данные, такие как статистические данные, данные анализа частоты, данные авторегрессии, данные вейвлетов и т.д. Система создает визуальное представление устройств и представление контекста устройств на предприятии. Кроме того, отображаются данные, основанные на данных обработки сигналов, относящихся к одному или нескольким устройствам. Например, могут отображаться данные обработки сигналов для устройства. В другом варианте отображаются данные, которые могут генерироваться на основе данных обработки сигналов. В качестве

дополнения система может иметь пользовательский интерфейс, который позволяет пользователю выбирать одно или несколько устройств, для которых необходимо отображать данные, полученные на основе данных обработки сигналов.

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«Работники медицинского пункта (здравпункта) организации с учетом действующих в здравпункте руководящими документами и инструкциями осуществляют немедленный выезд по вызову на место аварии и при необходимости оказание первой медицинской помощи пострадавшим.

Руководители служб главного механика, главного энергетика, главного технолога, главного метролога:

- обеспечивают создание специализированных бригад из указанных служб для выполнения работ по локализации и ликвидации аварии и восстановлению нормальной работы производства;

- по указанию ответственного руководителя работ обеспечивают включение или отключение электроэнергии, работу электромеханического и энергетического оборудования, сигнализации, средств связи, функционирование паровых, тепловых и других сетей» [60].

#### 7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

В соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» «под ликвидацией чрезвычайных ситуаций понимаются аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении ЧС и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон ЧС, прекращение действия характерных для них опасных факторов» [37].



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].

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

«Для работающего населения запасы средств индивидуальной защиты создаются заблаговременно и хранятся на складах длительного хранения предприятия.

В организации, в зависимости от численности персонала, количества структурных подразделений и решаемых задач, могут разворачиваться один или несколько пунктов выдачи средств индивидуальной защиты» [61].

В своей работе мы предлагаем изолирующий дыхательный аппарат, предложенное патентообладателем - Открытое акционерное общество "Корпорация «Росхимзащита». Дыхательный аппарат на связанном кислороде предназначен для защиты органов дыхания в случае аварийных ситуаций. Аппарат содержит лицевую часть, патрон, пусковой механизм, клапан, коробку, дыхательный мешок, хемсорбент, шланг вдоха и шланг выдоха. Установленное на шланге выдоха устройство регулирования, выполненное в виде воздуховода с распределительным клапаном, управляемым гибкой связью, закрепленной на противоположной клапану стороне дыхательного мешка. Согласно изобретению хемсорбент расположен в дыхательном мешке и соединен параллельно на линии выдоха с регенеративным патроном через устройство регулирования, расположенное внутри дыхательного мешка, осуществленное в виде воздуховода с распределительным клапаном, соединенным гибкой связью с дыхательным мешком, причем вход хемсорбента в дыхательном мешке соединен последовательно с клапаном вдоха клапанной коробки и лицевой

частью, а выход - с регенеративным патроном. Изобретение обеспечивает одновременное увеличение времени защитного действия на тяжелых режимах дыхания, снижение сопротивления дыханию и снижение температуры на вдохе.

Изобретение относится к изолирующим дыхательным аппаратам на химически связанном кислороде, предназначенным для защиты органов дыхания в непригодной для дыхания атмосфере в аварийной ситуации.

Аппарат предназначен для спасательных работ и может применяться в угольной промышленности при пожарах, взрывах в шахтах для вывода горнорабочих, может использоваться и в других отраслях промышленности при наличии в воздухе токсичных газов выше предельно допустимых концентраций и/или недостатке кислорода. Задача, решаемая изобретением, заключается в повышении эффективности работы дыхательного аппарата на химически связанном кислороде, позволяющей увеличить ВЗД на тяжелых режимах дыхания (70 дм<sup>3</sup>/мин) с одновременным повышением комфортности дыхания за счет снижения температуры на вдохе и сопротивления дыханию, при этом поступление кислорода в дыхательный контур, как и у известного аппарата, регулируется потребностью в нем. Технический результат достигается тем, что дыхательный аппарат, содержащийлицевую часть, регенеративный патрон, пусковое устройство, клапанную коробку, дыхательный мешок, хемосорбент, шланги вдоха и выдоха, установленное на шланге выдоха устройство регулирования, выполненное в виде воздуховода с распределительным клапаном, управляемым гибкой связью, закрепленной на противоположной клапану стороне дыхательного мешка, причем хемосорбент выполнен с малым гидравлическим сопротивлением и расположен в дыхательном мешке. Хемосорбент соединен параллельно на линии выдоха с регенеративным патроном через устройство регулирования, которое расположено внутри дыхательного мешка и осуществлено в виде воздуховода с распределительным клапаном, соединенным гибкой связью с дыхательным мешком. Вход хемосорбента в дыхательном мешке соединен последовательно с клапаном вдоха клапанной коробки и лицевой частью, а выход - с регенеративным

патроном. Заполнение хемосорбентом дыхательного мешка осуществлено от одной до двух третей расчетного объема очистки диоксида углерода регенеративного патрона. Благодаря использованию в аппарате дыхательного мешка, внутри которого расположен поглотительный блок, выполненный из хемосорбента, с малым гидравлическим сопротивлением, заполненный от одной до двух третей расчетного объема диоксида углерода регенеративного патрона, работающие непрерывно и соединенные для дыхания параллельно на линии вдоха и выдоха с лицевой частью, через устройство регулирования объема ГДС, выполненное в виде воздуховода с клапаном и соединенное гибкой связью, причем поглотительный блок соединен с клапанной коробкой и лицевой частью, а выход - с регенеративным патроном. При этом достигается поставленная задача.

Техническим результатом изобретения является увеличение ВЗД на тяжелых и нормальных режимах дыхания с одновременным повышением комфортности использования за счет применения в дыхательном мешке хемосорбента с малым гидравлическим сопротивлением и подпружиненным распределительным клапаном с гибкой связью, образующим линию перепуска ГДС, по которой она может поступать в дыхательный мешок, минуя регенеративный патрон. Дополнительно упрощается замена регенеративного патрона.

## 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

### 8.1 Разработка мероприятий по улучшению условий труда

Таблица 8.1 - План мероприятий по улучшению условий труда

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Участок средней штамповки	Защитные устройства	Улучшение условий труда	12.06.2018	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

Таблица 8.2 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Среднесписочная численность работающих	N	чел	280	285	270
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	2	1
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	2	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	19	10	7
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	53548	73520	75210
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	128812550	128813250	128812450
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	120	150	100

Продолжение таблицы 8.2

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	120	150	100
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	5	4	2
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	10	10	10
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	5	7	2

Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по формуле:

$$a_{стр} = \frac{o}{V} = 0,001, \quad (8.1)$$

$$V = \PhiЗП \times t_{стр} = 77287650, \text{ руб} \quad (8.2)$$

1.1. Показатель  $b_{стр}$  - количество страховых случаев на 1000 работающих

Показатель  $b_{стр}$  рассчитывается по формуле:

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} = 3,7, \quad (8.3)$$

1.2. Показатель  $c_{стр}$  - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на несчастный случай, признанный страховым. Исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель  $c_{стр}$  рассчитывается по формуле:

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = 7, \quad (8.4)$$

2. Рассчитать коэффициенты:

Коэффициент  $q_1$  рассчитывается по формуле:

$$q_1 = q_{11} - q_{13} / q_{12} = 0,98, \quad (8.5)$$

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по формуле

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 5, \quad (8.6)$$

3. Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

4. Если значения всех трех страховых показателей ( $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$ ) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ( $a_{вэд}$ ,  $b_{вэд}$ ,  $c_{вэд}$ ), то рассчитываем размер скидки:

$$C \% = 1 - \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 6,8, \quad (8.7)$$

$$C \% = 1 - \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 14,3 \%$$

$$C \% = 1 - \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 2,4,$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2017 г.

$$t_{стр}^{2016} = t_{стр}^{2015} - t_{стр}^{2014} \times c = 0,28 \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2016} = \Phi З П^{2014} - t_{стр}^{2016} = 25762490 \text{ руб} \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\Delta = V^{2016} - V^{2015} = 51525160 \text{ руб} \quad (8.10)$$

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

Таблица 8.3 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают требованиям	Ч <sub>і</sub>	чел	4	2
Плановый фонд рабочего времени	Фпл	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	дн	4	2
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дн	14	8
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	280	280

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

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п = 2 \quad (8.11)$$

2 Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta К_q$ ):



$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \times 100 = -100, \quad (8.12)$$

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{НС}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 14,3 \quad (8.13)$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{НС}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 7,14$$

3 Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_{\text{т}}$ ):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \times 100 = -14,3, \quad (8.14)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{НС}}}{Ч_{\text{НС}}} = 3,5, \quad (8.15)$$

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{НС}}}{Ч_{\text{НС}}} = 4,$$

4 Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту:

$$\text{ВУТ} = \frac{1000 \times D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} = 5, \text{ дней} \quad (8.16)$$

$$\text{ВУТ} = \frac{1000 \times D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} = 2,9, \text{ дней}$$

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

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} = 244,00, \text{ дней} \quad (8.17)$$

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} = 246,14, \text{ дней}$$

6 Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta \Phi_{\text{факт}}$ ):

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 2,14 \quad (8.18)$$

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

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^б - ВУТ^п}{\Phi^б_{факт}} \times \mathcal{C}_i^б = 0,04, \text{ чел} \quad (8.19)$$

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

Таблица 8.4 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

№ 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	$t_0$	Мин	210	180
3	Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	21	18
4	Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	2	1,5
5	Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	340	340
6	Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	20%	20%
7	Коэффициент доплат за условия труда	$K_u$	%	8,00%	4,00%
8	Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	20%	20%
9	Коэффициент соотношения зарплаты	$k_D$	%	10%	10%
10	Норматив отчислений на социальные нужды	$Н_{осн}$	%	30,2	30,2
11	Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
12	Количество рабочих смен	$S$	шт	1	1
13	Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
14	Коэффициент материальных затрат	$\mu$	-	1,5	1
15	Единовременные затраты Зед		Руб.	-	540320

1 Годовая экономия себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_c$ ) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда

$$\mathcal{E}_c = M_3^6 - M_3^п = 12641,20, \text{руб} \quad (8.20)$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 20420,40, \text{руб} \quad (8.21)$$

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 7779,20, \text{руб}$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 2722,72, \text{руб} \quad (8.22)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 2722,72, \text{руб}$$

2 Годовая экономия ( $\mathcal{E}_3$ ) 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

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 - \text{Ч}_i^п \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^п = 1355914,56, \text{руб} \quad (8.23)$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 677957,28, \text{руб} \quad (8.24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 677957,28, \text{руб}$$

3 Годовая экономия фонда заработной платы

$$\mathcal{E}_T = \Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^6 - \Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^п \times 1 + \frac{k_d}{100} = 0, \text{руб} \quad (8.25)$$

4 Экономия по отчислениям на социальное страхование:

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

5 Общий годовой экономический эффект

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

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

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{\text{осн}} = 1368555,76, \text{ руб} \quad (8.28)$$

6 Срок окупаемости единовременных затрат

$$T_{\text{ед}} = \mathcal{E}_{\text{ед}} / \mathcal{E}_r = 0,39, \text{ год} \quad (8.29)$$

7 Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат:

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}} = 2,53, \quad (8.30)$$

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

1. Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^6 - t_{\text{шт}}^n}{t_{\text{шт}}^6} \times 100\% = 14,38, \% \quad (8.31)$$

где  $t_{\text{шт}}^6$  и  $t_{\text{шт}}^n$  — суммарные затраты времени на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 233, \text{ мин} \quad (8.32)$$

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 199,5, \text{ мин}$$

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

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось обеспечение безопасности технологического процесса в прессовом производстве, цех 23/2 (цех штамповки № 2) в ПАО «АВТОВАЗ».

В разделе 1 указано расположение прессового производства и виды выполняемых работ.

В разделе 2 описан план размещения оборудования прессового производства, технологический процесс штамповки.

В разделе 3 описаны мероприятия по снижению опасных и вредных производственных факторов при штамповке.

В разделе 4 предлагается внедрение защиты от механических воздействий.

«Недостатки, характерные для известных технических решений устраняются тем, что защитное устройство снабжено дополнительными гильзами, сочлененными с поршнями и жестко закрепленными на подвижных цилиндрах, причем дополнительные гильзы и подвижные цилиндры снабжены каналами, а дополнительные гильзы, кроме того, снабжены расточкой, соединенной упомянутыми каналами с возвратными полостями корпусов и подвижных цилиндров» [19].

В разделе 5 описана документированная процедура ремонта страхование деревянная по охране труда.

В разделе 6 описано воздействие предприятия на окружающую среду.

В разделе 7 описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации.

В разделе 8 выполнен расчет экономической эффективности внедрения защиты от механических воздействий.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Белова, С.В. Безопасность производственных процессов: справочник [Текст] /под общ. ред. С.В. Белова, М.: Машиностроение, 2005. - 448с.

2 ОНТП 14-93. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цехи [Текст] / Введ. 1995–01–01. - Москва : АО «Институт Гипростанок». - 1993. - 15 с.

3 СНиП 31-03-2001. Производственные здания [Текст] / Введ. 2002–01–01. - М.: Госстрой России, ГУП ЦПП. - 2001. - 12 с.

4 СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы [Текст] / Введ. 1987–01–01. - М: Госстрой СССР. - 1991. - 8 с.

5 ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Текст] / - Введ. 1989 –01–01. - М. : Стандартиформ, 2008. - 14 с.

6 ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования [Текст] / - Система стандартов безопасности труда: Сб. ГОСТов. - Введ. 1979–01–01. -М. : ИПК Издательство стандартов, 2001. - 17 с.

7 ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования [Текст] / - Введ. 1979–01–01. - Система стандартов безопасности труда: Сб. ГОСТов. - М. : ИПК Издательство стандартов, 2001. - 11 с.

8 СНиП 2.02.05-87 Фундаменты машин с динамическими нагрузками [Текст] / - Введ. 1988–01–01. - Госстрой СССР - М. : ЦИТП, 1988. - 9 с.

9 ГОСТ 12.0.002-80 ССБТ. Термины и определения [Текст] / - Система стандартов безопасности труда. Сб. ГОСТов. - Введ. 1981–01–01. - М. : ИПК Издательство стандартов, 2002. - 5 с.

10 ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст] / Введ. 2017–03–01. - Официальное издание.

М.: Стандартиформ, 2016 г. - 22 с.

11 Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты [Текст] / Приказ Минздравсоцразвития России от 14 декабря 2010 года № 1104н. - М: Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, № 7, 14.02.2011. - 48 с.

12 ГОСТ 12.4.280-2014 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования [Текст] / Технические условия. - Введ. 2015-01-01. - М. : Госстандарт. - 35 с.

13 ГОСТ 28507-99. Специальная обувь. Технические условия [Текст] / - Введ. 2000-01-01. - М: Стандартиформ. - 2015. - 12 с.

14 ГОСТ Р 12.4.013. Очки защитные. Общие технические условия [Текст] / - Введ. 1998-01-01. - Москва : НОРМА. - 1997. - 10 с.

15 ТУ 400-28-43-84. Противошумные наушники. Технические условия [Текст] / - Введ. 1985-01-01. - М.: Госстандарт СССР. - 1985. - 8 с.

16 ГОСТ 12.4.029. Фартуки специальные. Технические условия [Текст] / - Введ. 1991-01-01. - М.: Госстандарт СССР. - 1990. - 15 с.

17 ТУ 17.06-7386. Нарукавники хлорвиниловые. Технические условия [Текст] / - Введ. 1990-01-01. - М.: Госстандарт СССР. - 1989. - 11 с.

18 ГОСТ 12.4.010 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия» [Текст] / - Введ. 1991-01-01. - М.: Госстандарт СССР. - 1990. - 14 с.

19 Патент на изобретение РФ 2153945. защитное устройство штамповой зоны механического пресса. Авторы Капцан, В.Д. Рябов, В.Н. Хобля, Ю.Ф. Старых, Г.А. публикация патента: 10.08.2000.

20 Патент на изобретение РФ 2599782. Способ переработки отработанных смазочных материалов. Авторы: Силинская, Я.Н. Томин, В.П. Мозилина, О.Ю.

21 ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда [Текст] / Общие требования, утв. приказом

Ростехрегулирования от 10.07.2007 г. № 169-ст. - Введ. 2008–01–01. - М. : Стандартиформ. - 8 с.

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. - Введ. 2009–01–01. - М.: Стандартиформ. - 18 с.

23 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ [Текст] / Собрание законодательства РФ. - 2002. - № 1 (ч.1). - 38 с.

24 Федеральный Закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 23.06.99 г. с изм. от 20.05.02 № 53-ФЗ [Текст] / Собрание законодательства РФ. - 1999. - 14 с.

25 Федеральный закон от 24.07.98 № 125 «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев и профессиональных заболеваний»[Текст] / Собрание законодательства РФ. - 1999. - 22 с.

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] / Собрание законодательства РФ. - 2005. - 24 с.

27 Рекомендации по организации работы службы охраны труда в организациях [Текст] / утв. пост. Минтруда РФ от 08.02.2000 г. № 14. - 42 с.

28 Рекомендации по организации работы службы охраны труда на предприятии, в учреждении и организации [Текст] / утв. пост. Минтруда РФ от 8 февраля 2000 г. № 14. - 24 с.

29 ГОСТ 12.1.005 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [Текст] / - Введ. 1989–01–01. - М.: Госстандарт СССР. - 1988. - 12 с.

30 ГОСТ 12.1.007«ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» [Текст] / - Введ. 1977–01–01. - М.: Госстандарт



СССР. - 1976. - 11 с.

31 Матвеев, А. Н. Оценка воздействия на окружающую среду : учеб. пособие [Текст] / А. Н. Матвеев, В. П. Самусенок, А. Л. Юрьев, – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 179 с. - 244 с.

32 Приказ Минтопэнерго РФ от 25 сентября 1998 г. n 311 об утверждении инструкции об организации сбора и рационального использования отработанных нефтепродуктов в Российской Федерации. М.: Госстандарт. - 1999. - 10 с.

33 Рекомендации по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Текст] / Серия 09. Выпуск 35. — М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем 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. Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru).

36 Проект указа президента Российской Федерации «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]. Режим доступа: [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru).

37 Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Текст] / - Российская газета, N 250, 24.12.1994, Собрание законодательства Российской Федерации, 1994, N 35, ст.3648.

38 Мажуховский, Э.И. Наставление по организации и технологии ведения АСДНР при чрезвычайных ситуациях. Часть 2: Организация и технология

ведения АСДНР [Текст] / Э.И. Мажуховский, А.А. Братков, В.В. Овчинников, и др. - М.: 2000.

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

40 Овчинников, В.В. Справочник спасателя. Часть 1: Работы по спасению людей в условиях разрушения зданий [Текст] / В.В. Овчинников С.К. Гурылев, С.П. Чумак, и др. - М.: в/ч 52609, 1992.

41 Овчинников, В.В. Руководство по выполнению спасательных и других неотложных работ в условиях завалов и разрушения зданий и сооружений [Текст] / В.В. Овчинников — М.: ВНИИ ГОЧС, 1994.

42 Одинцов, Л.Г. Технология и технические средства ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ [Текст] / Л.Г. Одинцов, В.В. Парамонов. - М: НЦ ЭНАС, 2004.

43 Alexander, J.M. An appraisal of the theory of deep drawing [Текст] / Alexander, J.M. -Metall.Rev.5, 349. 1990.

44 Chung, S.Y. Cup-drawing from a flat blank. Part I, experiment investigation part II, analytical investigation [Текст] / Chung, S.Y., Swift H.W. Proc Instn mech. Engrs, 199.

45 Johnson, W. Impact strength of materials [Текст] / Johnson, W. Arnold, London. 2002.

46 Wilson, D.V. Plastic anisotropy in sheet metals. [Текст] / Wilson, D.V. - J.Inst.Metal, 2006.

47 Lankford, W.T. New criteria for predicting the press performance of deep drawing sheets. [Текст] / Lankford, W.T. Snyder, S.O. Bauscher, J.A. Trans, A.S.M.

48 Chang, T. C. Expert Process Planning for Manufacturing. Addison Wesley, Reading, Mass., 1990.

49 Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_1983/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_1983/) (дата обращения 20.05.2018).

50 Правовые основы охраны труда [Электронный ресурс]. – URL: <http://mydocx.ru/7-57491.html> (дата обращения 17.05.2018).

51 Кузнечно-прессовые цеха [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfiles.net/preview/4499664/page:10/> (дата обращения 22.05.2018).

52 Дайджест - Промышленная безопасность [Электронный ресурс]. – URL: <http://ru-safety.info/post/100372100050009/> (дата обращения 22.05.2018).

53 Прессовое производство ПАО «АВТОВАЗ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://ac.vaz.ru/plants/stamping/> (дата обращения 22.05.2018).

54 ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200007336> (дата обращения 23.05.2018).

55 Холодная штамповка деталей [Электронный ресурс]. – URL: [https://studopedia.ru/9\\_47621\\_holodnaya-shtampovka-detaley-eti.html](https://studopedia.ru/9_47621_holodnaya-shtampovka-detaley-eti.html) (дата обращения 23.05.2018).

56 Требования к средствам индивидуальной защиты и порядок обеспечения ими работников [Электронный ресурс]. – URL: <http://pandia.ru/text/80/327/59697-5.php> (дата обращения 23.05.2018).

57 АВТОВАЗ: развитие через охрану окружающей среды [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.lada.ru/press-releases/16319.html> (дата обращения 25.05.2018).

58 ГОСТ Р 53692-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200081740> (дата обращения 25.05.2018).

59 Прогнозирование аварийных ситуаций [Электронный ресурс]. – URL: [http://studbooks.net/513931/bzhd/prognozirovanie\\_avariynyh\\_situatsiy](http://studbooks.net/513931/bzhd/prognozirovanie_avariynyh_situatsiy) (дата обращения 25.05.2018).

60 Приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 N 781 «Об утверждении рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на

взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_147686/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147686/) (дата обращения 25.05.2018).

61 Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах поражения [Электронный ресурс]. – URL: <https://infopedia.su/9x5083.html> (дата обращения 25.05.2018).

62 Патент на изобретение РФ 2605075. ИЗОЛИРУЮЩИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ. Авторы Степанов Сергей Леонидович (RU), Гудков Сергей Владимирович (RU), Путин Сергей Борисович (RU), Симаненков Эдуард Ильич (RU). Патентообладатель Открытое акционерное общество "Корпорация "Росхимзащита", публикация патента: 20.12.2016 Бюл. № 35