

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

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/ специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему **Безопасность технологического процесса холодной штамповки листовых металлических деталей в прессовом производстве ООО "ТЛТ-ПРОФ"**

|              |                                         |                        |
|--------------|-----------------------------------------|------------------------|
| Студент      | <u>Н.В. Овчаркин</u><br>(И.О. Фамилия)  | _____ (личная подпись) |
| Руководитель | <u>А.В. Краснов</u><br>(И.О. Фамилия)   | _____ (личная подпись) |
| Консультанты | <u>Т.А. Варенцова</u><br>(И.О. Фамилия) | _____ (личная подпись) |
|              | <u>Т.Ю. Фрезе</u><br>(И.О. Фамилия)     | _____ (личная подпись) |

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

\_\_\_\_\_ (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

«    » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019

## **АННОТАЦИЯ**

Целью бакалаврской работы является разработка организационно-технических мероприятий по повышению производственной безопасности технологического процесса холодной штамповки листовых металлических деталей в прессовом производстве ООО "ТЛТ ПРОФ".

Для достижения поставленной цели в процессе выполнения бакалаврской работы решались нижеуказанные задачи [1].

В первом разделе дана характеристика объекта по производству штамповки листовых металлических деталей.

В технологической части сделано описание технологического процесса производства штамповки листовых металлических деталей, опасных и вредных производственных факторов, проведен анализ травматизма.

В научно-исследовательском разделе проведена разработка организационно-технических мероприятий по повышению производственной безопасности технологического процесса штамповки листовых металлических деталей.

Также в бакалаврской работе описывается и разрабатывается работа системы управления охраной труда, план мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу, анализ возможных аварийных ситуаций на примере участка по производству штамповки листовых металлических деталей в прессовом производстве ООО "ТЛТ ПРОФ", приведена структурная схема.

В экономической части произведен расчет экономического эффекта от проведенных мероприятий.

Объем пояснительной записки бакалаврской работы составляет 59 страниц, которая содержит 14 иллюстраций, 9 таблиц. Библиографический список бакалаврской работы состоит из 29 источников.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                                     | 5  |
| 1 Характеристика производственного объекта.....                                                                                   | 7  |
| 1.1 Расположение.....                                                                                                             | 7  |
| 1.2 Производимая продукция или виды услуг.....                                                                                    | 7  |
| 1.3 Технологическое оборудование.....                                                                                             | 7  |
| 1.4 Виды выполняемых работ.....                                                                                                   | 8  |
| 2 Технологический раздел.....                                                                                                     | 9  |
| 2.1 План размещения основного технологического оборудования участка.....                                                          | 9  |
| 2.2 Описание технологической схемы.....                                                                                           | 9  |
| 2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков..... | 10 |
| 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.....      | 17 |
| 4 Научно-исследовательский раздел.....                                                                                            | 19 |
| 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....                                                                                  | 19 |
| 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....                                                | 19 |
| 4.3 Предполагаемое или рекомендуемое изменение.....                                                                               | 23 |
| 5 Охрана труда.....                                                                                                               | 30 |
| 5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....                                                                   | 30 |
| 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....                                                                       | 34 |

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....                                                                              | 34 |
| 6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....                         | 35 |
| 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....                                                                                                  | 37 |
| 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....                                                                          | 37 |
| 7.2. Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах..... | 37 |
| 7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС.....                                                                                    | 38 |
| 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....                                                                                                      | 38 |
| 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....                                                                    | 40 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                                                                                     | 52 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....                                                                                                                 | 54 |

## ВВЕДЕНИЕ

Обработка металлов давлением (ОМД) имеет широкое применение во многих отраслях промышленности: машиностроении, авиастроении, вагоностроении, судостроении и др. Например, автомобиль на 80-85 % состоит из деталей, полученных методами ОМД.

Одной из основных разновидностей обработки давлением является листовая штамповка.

«Методами холодной листовой штамповкой производят самые разнообразные плоские и пространственные детали, масса которых от долей грамма и размерами, исчисляемыми долями миллиметра (секундная стрелка ручных часов), и детали массой в десятки килограммов и размерами, составляющими несколько метров (облицовка автомобиля, самолета, ракеты). Холодная листовая штамповка является прогрессивным методом производства. ХЛШ имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами обработки металлов» [2].

В связи с вышеизложенным, возникает необходимость в повышении безопасности технологических процессов изготовления деталей методами холодной штамповки.

Комфортные и безопасные условия труда – один из основных факторов, влияющих на производительность и безопасность труда, здоровье работников [2].

Охрана труда как необходимая составляющая производственного процесса возникла не сама по себе, она была обусловлена [2]:

- вовлечением в сферу производства всё большего количества работников, занятых вредным для здоровья и опасным трудом;
- возрастающей опасностью от несовершенных средств и орудий труда;
- постоянно увеличивающейся интенсивностью труда;
- ценностью самого работника, которого надо было учить профессии, и от мастерства которого зависит конечный продукт производства;

- ростом социального самосознания рабочих, объединившихся в профессиональные союзы и даже политические партии социалистической направленности.

Именно поэтому работа по охране труда находила всё большее распространение, не как действие просто справедливое по отношению к рабочим, а как экономическая необходимость и последовательная борьба работников по найму за безопасность и справедливое возмещение в случае утраты здоровья на производстве [3].

В конечном итоге речь идёт о повышении уровня безопасности в современном производстве.

В соответствии с [4, 5] целью бакалаврской работы является осуществление безопасности технологического процесса монтажа трубопровода в прессовом производстве ООО "ТЛТ ПРОФ".

# **1 Характеристика производственного объекта**

## **1.1 Расположение**

Основной офис предприятия по производству продукции ООО "ТЛТ ПРОФ" расположен по адресу – Самарская область, г.о. Тольятти, ул. Борковская, 48.

Площадь занимаемой территории: 100550 м<sup>2</sup>.

Площадь застройки: 75500 м<sup>2</sup>.

## **1.2 Производимая продукция или виды услуг**

Компания «ТЛТ-ПРОФ» представляет на российском рынке современное оборудование ряда ведущих европейских, азиатских и российских компаний для сварки, резки и гибки листового металла, а также оборудование для механической обработки металла. Мы производим штамповку деталей различной сложности на прессах с усилием от 16 до 160 тонн.

Рабочие элементы штампов наши специалисты изготавливают на современных высокоточных обрабатывающих центрах. Благодаря чему на всех формирующих поверхностях обеспечивается высокое качество чистоты и микронные точности размеров.

## **1.3 Технологическое оборудование**

Технологическое оборудование, применяемое на участке холодной штамповки листовых металлических деталей в прессовом производстве ООО "ТЛТ ПРОФ" приведено в таблице 1.1.

В основном в состав оборудования входят смесительные, мельничные установки, дозаторы, элеваторы, краны и т.д.

Таблица 1.1 – Технологическое оборудование

| Наименование оборудования                                                                  | Число |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Ножницы кривошипные листовые с наклонным ножом НД3316Г                                     | 2     |
| Пресс механический для чеканки КБ0036 Рном = 4000кН Ход 240 мм Частота ходов 32 хода/минут | 2     |
| Трехвалковая листогибочная машина ИБ 2222                                                  | 2     |
| Портативный шлифовальный станок                                                            | 1     |

#### 1.4 Виды выполняемых работ

Виды работ, выполняемые на участке холодной штамповки листовых металлических деталей в прессовом производстве ООО "ТЛТ ПРОФ":

Виды выполняемых в технологии производства холодной штамповки листовых металлических деталей состоит из нескольких последовательных этапов:

- Резка листа на полосы,
- Профилирование листа,
- Гибка гофрированного листа.



## **2 Технологический раздел**

### **2.1 План размещения основного технологического оборудования участка**

Производственная площадь (м<sup>2</sup>): 1188,0

План участка холодной штамповки листовых металлических деталей в прессовом производстве ООО "ТЛТ ПРОФ" приведен в графической части бакалаврской работы.

### **2.2 Описание технологической схемы**

Производство на участке холодной штамповки листовых металлических деталей состоит из следующих этапов [6]:

Далее приведен пример технологической карта изготовления детали «Обечайка». Наименование и содержание операции, Тип и марка оборудования, Наименование оснастки

10. Резка листа на полосы.
- 10.1. Взять лист 1800-3,7x1200-3,7 мм, поднести и положить его на стол ножниц до заднего упора.
- 10.2. Включить ножницы.
- 10.3. Отрезать полосу размером 600-0,8x1800-3,7 мм.
- 10.4. Продвинуть лист до заднего упора.
- 10.5. Отрезать полосу размером 600-0,8x1800-3,7 мм. Ножницы кривошипные листовые с наклонным ножом НД3316Г - 20. Контроль (после наладки и при первом резе).
- 20.1. Проверить качество поверхности и линии реза. Царапины глубже 0,2 мм и заусенцы не допускаются.
- 20.2. Проверить ширину полосы.

Штангенциркуль 30. Транспортировать. Тара 40. Резка полосы на прямоугольные заготовки.

- 40.1. Взять полосу 600-0,8x1800-3,7 мм, поднести и положить ее на стол ножниц до заднего упора.
- 40.2. Включить ножницы.
- 40.3. Отрезать заготовку размером 600-0,8x590-0,8 мм.
- 40.4. Повторить операцию 40.1 и 40.3 два раза. Ножницы кривошипные листовые с наклонным ножом НД3316Г - 50. Контроль (после наладки и при первом резе).
- 50.1. Проверить качество поверхности и линии реза. Царапины глубже 0,2 мм и заусенцы не допускаются.
- 50.2. Проверить ширину полосы. -

Штангенциркуль 60. Транспортировать. - Тара 70. Профилирование листа 70.1. Взять заготовку размером 600-0,8x590-0,8 мм, положить на рольганг и подать заготовку до фиксатора. 70.2. Включить механический пресс. 70.3. Произвести штамповку двух гофр. 70.4. Переместить отштампованную гофру на одну позицию. 70.5. Произвести штамповку третьей гофры. 70.6. Повторить 70.4 и 70.5 10 раз. Пресс механический для чеканки КБ0036 Рном = 4000кН Ход 240 мм Частота ходов 32 хода/минут Штамп гибочный, емкость для смазки. 80. Транспортировать. - Тара 90. Гибка гофрированного листа в цилиндрическую обечайку Трехвалковая листогибочная машина Устройство для ручной дуговой 33 90.1. Взять гофрированный лист, поднести и положить на рольганг трехвалковой листогибочной машины. 90.1. Зажать лист между двумя профилированными валками. 90.2. Включить листогибочную трехвалковую машину. 90.3. Произвести гибку листа. 90.4. Сварить концы листа. 90.5. Снять деталь с вала с помощью механизма съема. ИБ 2222 сварки 100. Транспортировать. Тара 110. Удаление смазки. 110.10. Взять деталь и положить в емкость с органическим разжижителем Р-5. 110.20. Смыть остатки теплой водой. - - 120. Зачистка сварного шва. - Портативный шлифовальный станок

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

В данном подразделе бакалаврской работы рассмотрен технологический процесс в плане воздействия на рабочего того или иного опасного или вредного производственного фактора. Такой анализ проведен по каждой операции рассматриваемого технологического процесса изготовления холодной штамповки листовых металлических деталей в прессовом производстве ООО "ТЛТ ПРОФ" (см. таблицу 2.1).

Таблица 2.1 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов технологического процесса изготовления холодной штамповки листовых металлических деталей в прессовом производстве ООО "ТЛТ Проф"

| Технологический процесс холодной штамповки в ООО «ТЛТ-Проф» |                                                        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование операции                                       | Наименование оборудования                              | Вид материала | Наименование опасного и вредного производственного фактора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1                                                           | 2                                                      | 3             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Резка листа на полосы.                                      | Ножницы кривошипные листовые с наклонным ножом НД3316Г | лист          | «Физические:<br>-движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;<br>- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека;<br>- повышенный уровень локальной вибрации;<br>- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [7]. |
| Резка полосы на прямоугольные заготовки                     | Ножницы кривошипные листовые с наклонным ножом НД3316Г | Лист          | «Физические:<br>-движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;<br>- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека;<br>- повышенный уровень локальной вибрации;<br>- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [7]. |

## Продолжение таблицы 2.1

| 1                          | 2                                     | 3                  | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профилирование листа       | Пресс механический для чеканки КБ0036 | Лист               | «Физические:<br>-движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;<br>- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека;<br>- повышенный уровень локальной вибрации;<br>- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха;<br>- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [7]. |
| Гибка гофрированного листа | Трехвалковая листогибочная машина     | гофрированный лист | «Физические:<br>-движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;<br>- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека;<br>- повышенный уровень локальной вибрации;<br>- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [7].                                                                                                                                                                          |

### 2.4 Анализ средств защиты работающих

В данном подразделе бакалаврской работы приведен анализ того как защищены работающие в ООО “ТЛТ-Проф” при выполнении технологического процесса холодной штамповки (см. таблицу 2.2) [8].

Таблица 2.2 – Средства индивидуальной защиты оператора при производстве холодной штамповки деталей в ООО “ТЛТ-Проф”

| Профессия | Документ                                                          | Средства индивидуальной защиты                                                                                                                                     | Оценка выполнения |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Оператор  | Приказ Минздравсоцразвития России №906н от 11 августа 2011 г. [7] | «Перчатки с полимерным покрытием, ботинки кожаные с защитным подноском, очки защитные, костюм хлопчатобумажный с водоотталкивающей пропиткой, каска защитная» [7]. | Выполняется       |

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ травматизма в производстве показан на рисунках 2.2 – 2.5.

К основным причинам несчастных случаев в строительстве можно отнести [9]:

- не выполнение правил безопасности;
- недостаточность знаний и опыта;
- отсутствие инструктажа по технике безопасности;
- выполнение работ не по полученной специальности;
- нарушение правил трудовой и производственной дисциплины;
- не соблюдение правил эксплуатации строительных машин и механизмов;
- нарушение правил строительно-монтажных работ;
- неисправность строительной техники, лесов, подмостей, подвесных люлек, крана;
- пренебрежение использованием страховочного и предохранительного оборудования, средств индивидуальной защиты;
- недостаточная освещенность строительной площадки;
- неблагоприятные погодные условия.

Предупреждение травматизма является важной задачей специалистов разного профиля. В настоящих условиях повышается роль инженера по охране труда на конкретном предприятии. Для разработки конкретных мероприятий и направлений по предупреждению несчастных случаев в разрезе города Государственная инспекция труда по Самарской области постоянно проводит изучение и анализ характеристик производственного травматизма.

Проведенный мною анализ статистических данных показал, что подавляющее количество несчастных случаев в строительстве (55%) происходит именно по организационным причинам. А далее уже из-за неудовлетворительного состояния инструментов и приспособлений (35%), а также психофизиологических факторов (10%). 51

Стоит отметить, что в сложившихся условиях, роль новых Правил по охране труда в строительстве для сокращения производственного травматизма достаточно велика. Так как за все действия своих подчиненных во время производственного процесса ответственность несет именно работодатель и именно он заинтересован в уменьшении количества несчастных случаев и сокращении травматизма. Только он может и должен организовать работу непосредственно на строительной площадке максимально безопасно.

Из анализа рисунков видно, что наибольшее число травмирований происходит у молодых сотрудников со стажем работы до трех лет, в основном вследствие воздействия температур или движущих механизмов. Следовательно, необходимо рассмотреть пути снижения травмирования в соответствии с [10, 11].

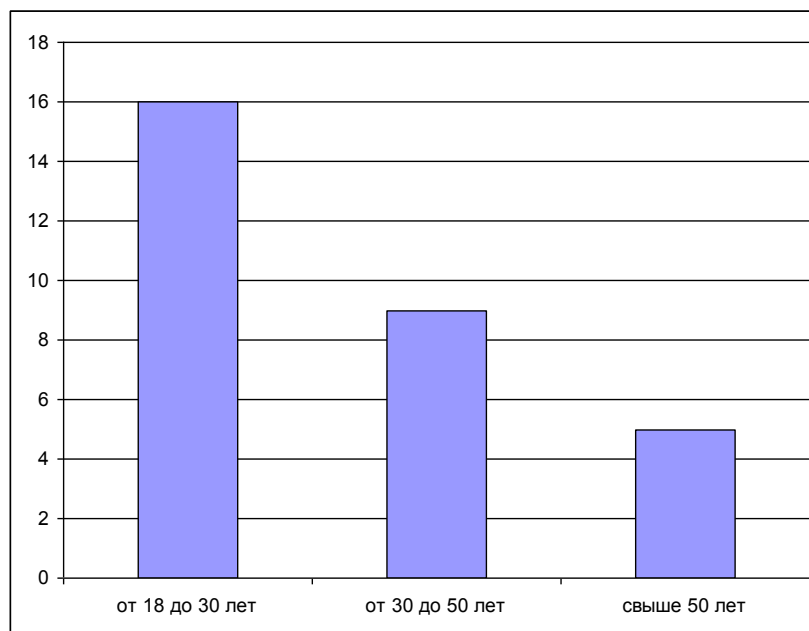


Рисунок 2.2 – Результаты анализа травматизма по возрасту работающих операторов

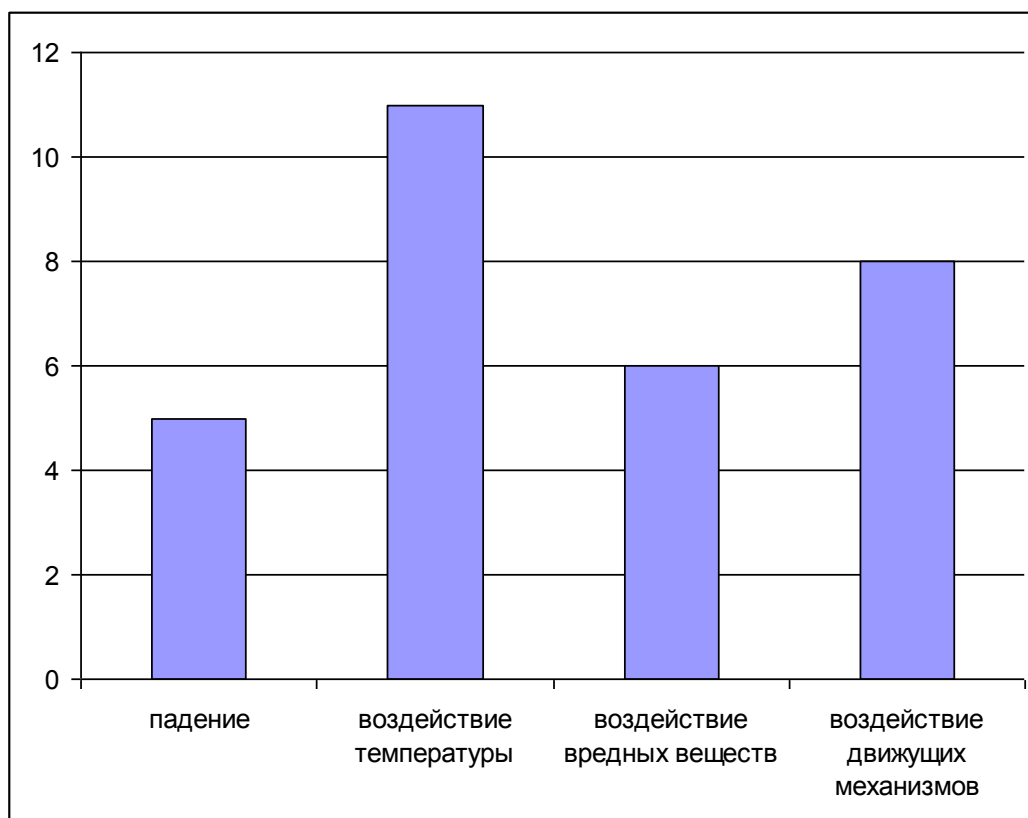


Рисунок 2.3 – Результаты анализа травматизма по виду травмы работающих операторов

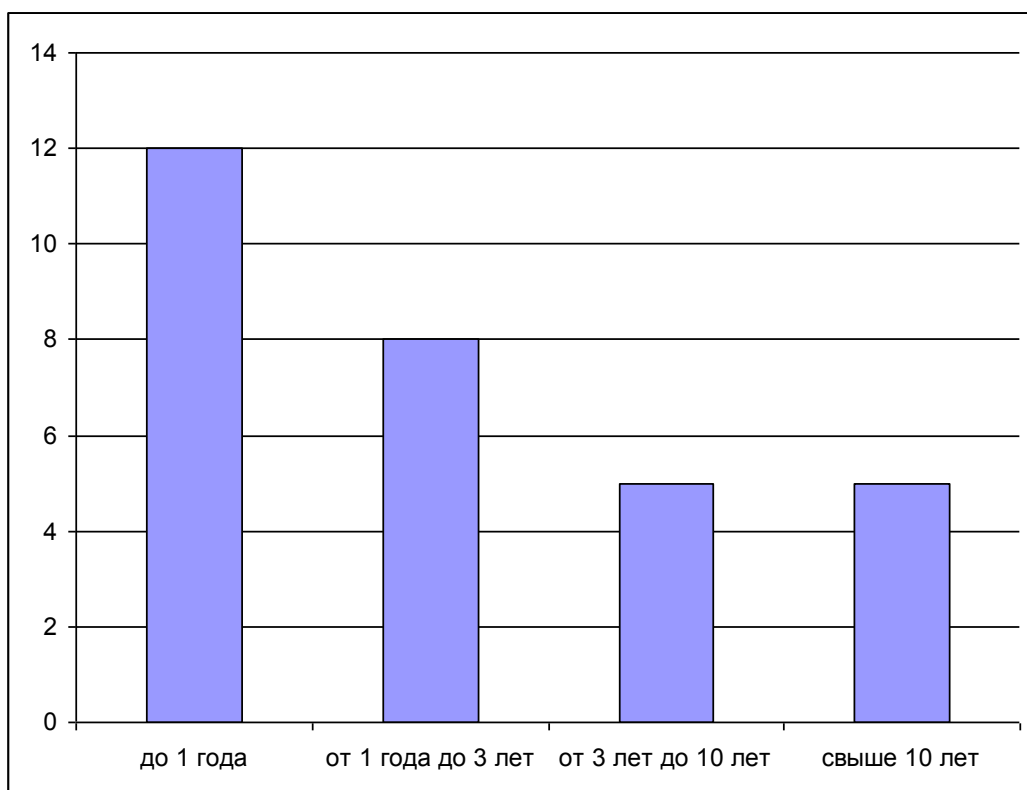


Рисунок 2.4 – Результаты анализа травматизма по стажу работающих операторов

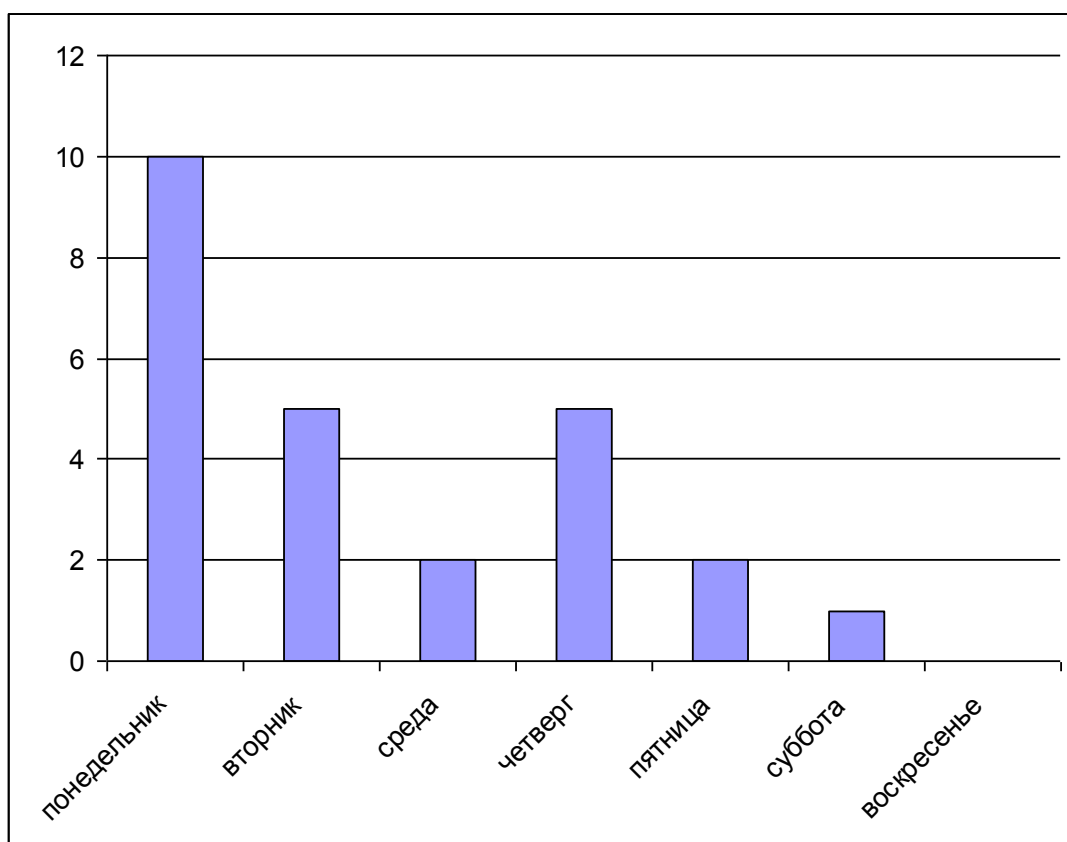


Рисунок 2.5 – Результаты анализа травматизма по дням недели работающих операторов



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

В таблице 3.1 указаны применяемые воздействия для возможного снижения воздействия опасных и вредных факторов и улучшению условий труда при выполнении технологического процесса изготовления холодной штамповки листовых деталей в ООО “ТЛТ-Проф”.

Таблица 3.1 – Применяемые мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных факторов и улучшению условий труда при выполнении технологического процесса изготовления холодной штамповки листовых деталей в ООО “ТЛТ-Проф”

| Технологический процесс холодной штамповки в ООО “ТЛТ-Проф” |                                                        |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование операции                                       | Наименование оборудования                              | Обрабатываемый материал | Наименование опасного и вредного производственного фактора                                                                                                                                                                                                               | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                                           | 2                                                      | 3                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Резка листа на полосы                                       | Ножницы кривошипные листовые с наклонным ножом НД3316Г | лист                    | «Физические:<br>-движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;<br>передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;<br>- повышенный уровень локальной вибрации;<br>- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [7]. | «Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами. Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования |

Продолжение таблицы 3.1

| 1                                                               | 2                                                                             | 3    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Резка<br>полосы<br>на<br>прямоу<br>гольны<br>е<br>заготов<br>ки | Ножницы<br>кривошип<br>ные<br>листовые<br>с<br>наклонны<br>м ножом<br>НД3316Г | Лист | «Физические:<br>-движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;<br>передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;<br>- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека;<br>- повышенный уровень локальной вибрации;<br>- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [7]. | производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении» [7]. |
| Профи<br>лирова<br>ние<br>листа                                 | Пресс<br>механиче<br>ский для<br>чеканки<br>КБ0036                            | Лист | «Физические:<br>-движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;<br>передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;<br>- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека;<br>- повышенный уровень локальной вибрации;<br>- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [7]. |                                                                                                                                                                                                                                  |

## **4 Научно-исследовательский раздел**

### **4.1 Выбор объекта исследования, обоснование**

Для дальнейшего исследования в данном подразделе бакалаврской работы для снижения уровня травматизма при выполнении технологического процесса изготовления холодной штамповки листовых металлических деталей в прессовом производстве ООО "ТЛТ ПРОФ" выбрано оборудование, которое используется для гибки листового металла [11].

Данное оборудование позволяет значительно ускорить и упростить производство, что особо актуально для исключения получения физических травм во время операции в технологическом процессе. В зависимости от вида оборудования, используются различные по типу устройства.

При оценке травмобезопасности рабочего места оператора-штамповщика выявлены несоответствия. Отсутствуют защитные устройства опасной зоны штамповочного пресса [11].

Необходимо разработать защитное устройство опасной зоны штамповочного пресса.

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

«Согласно ГОСТ 122.017-85 при управлении режимами работы оборудования одной рукой или педалью используются защитные устройства рабочей (опасной) зоны. Когда устройства или устройства для автоматизации и механизации используются для загрузки заготовок и удаления готовых изделий, устраняется необходимость помещать руки оператора в опасную зону, а при удерживании заготовок обеими руками за пределами опасной зоны разрешается работать без защитных приспособлений».

«Все открытые движущиеся и вращающиеся части оборудования, расположенные на высоте до 2500 мм от уровня пола, если они являются источниками опасности, должны быть покрыты сплошным или сетчатым

ограждением, за исключением мест, ограждение которых не допускается в связи с их функциональным назначением. Рабочая зона также подлежит ограждению. Навесные, навесные заборы и т. Д. Допускается слепая подвеска (на болтах, шпильках и т.д.)».

«Ограждающие приспособления весом более 5 кг должны иметь ручки, кронштейны и другие приспособления для их удержания при открытии или снятии. Данные приспособления могут быть стационарными и мобильными».

Схемы стационарных фиксированных ограждений зоны обработки приведены на рисунках 4.1 и 4.2.

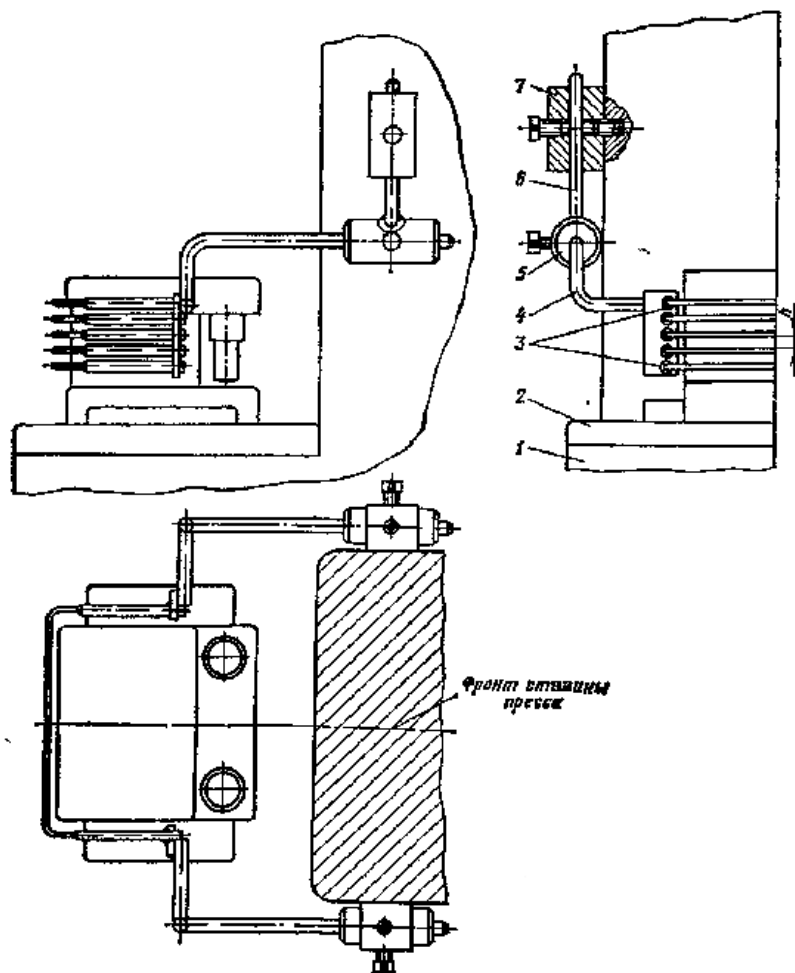


Рисунок 4.1 - Универсальное неподвижное ограждение опасной зоны одностоечных прессов

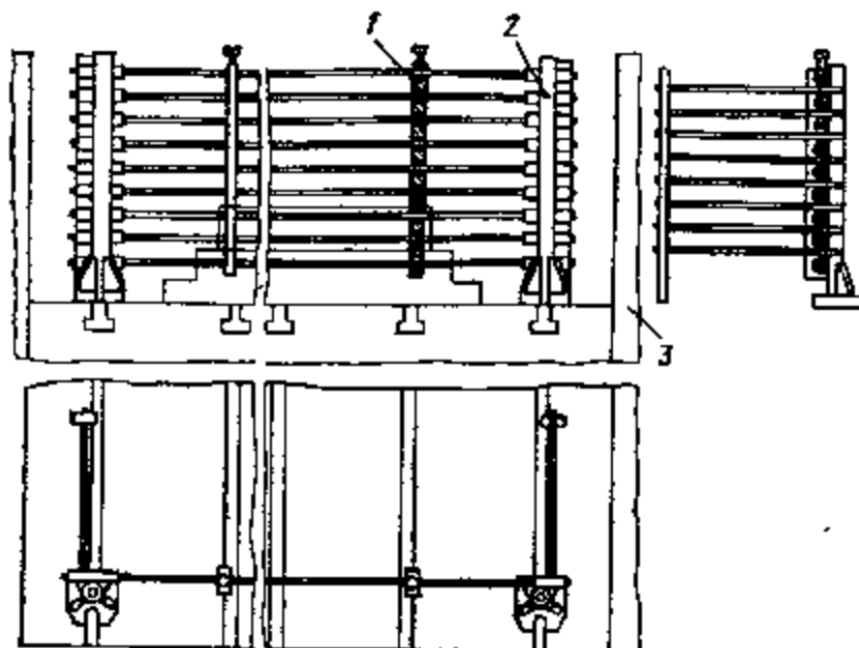
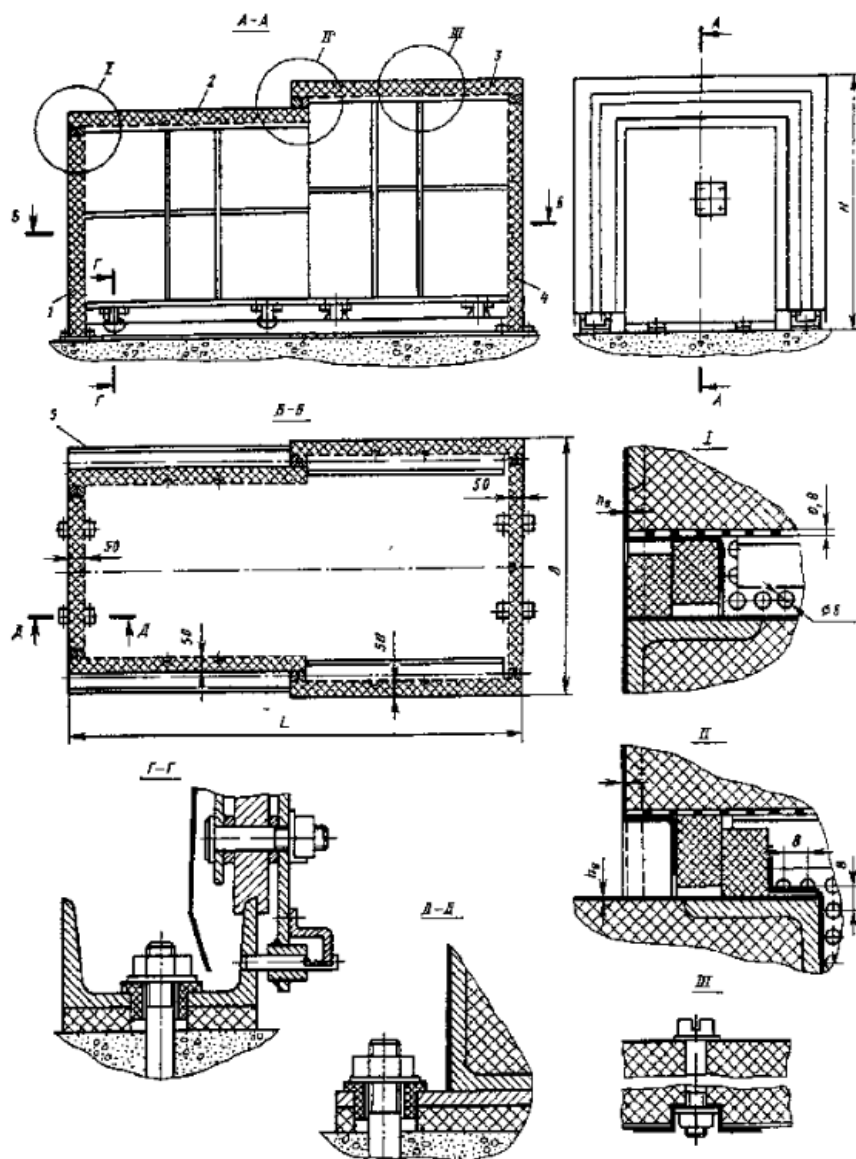


Рисунок 4.2 - Универсальное неподвижное ограждение опасной зоны двухстоечных прессов

«Ограждающие приспособления, полностью закрывающие штамповочное оборудование, используются для автоматов. В этом случае возможно одновременно решить проблемы защиты от шума. Для этого стены ограждающего приспособления должны иметь достаточную звукоизоляцию, а внутренняя часть должна быть облицована звукопоглощающим материалом. Сборочный чертеж скользящего ограждения показан на рисунке 4.3. Размер ограждающего приспособления в плане, а также его высота определяются габаритами штамповочного оборудования. Расстояние от внутренней поверхности ограждения до контура оборудования должно быть не менее 50 мм. Толщина стен забора рассчитывается по стандартной методике».

«Типичные схемы рассматриваемых типов защитных ограждающих устройств представлены на рисунках 4.4-4.6».



1 – передняя стенка; 2, 3 – корпус; 4 – задняя стенка; 5 – направляющий рельс

Рисунок 4.3 - Раздвижное ограждение к холодновысодочному автомату

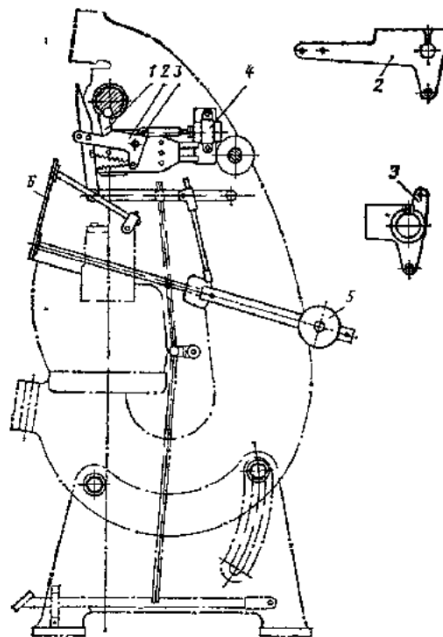


Рисунок 4.4 - Подвижное ограждение с двойной блокировкой муфты включения

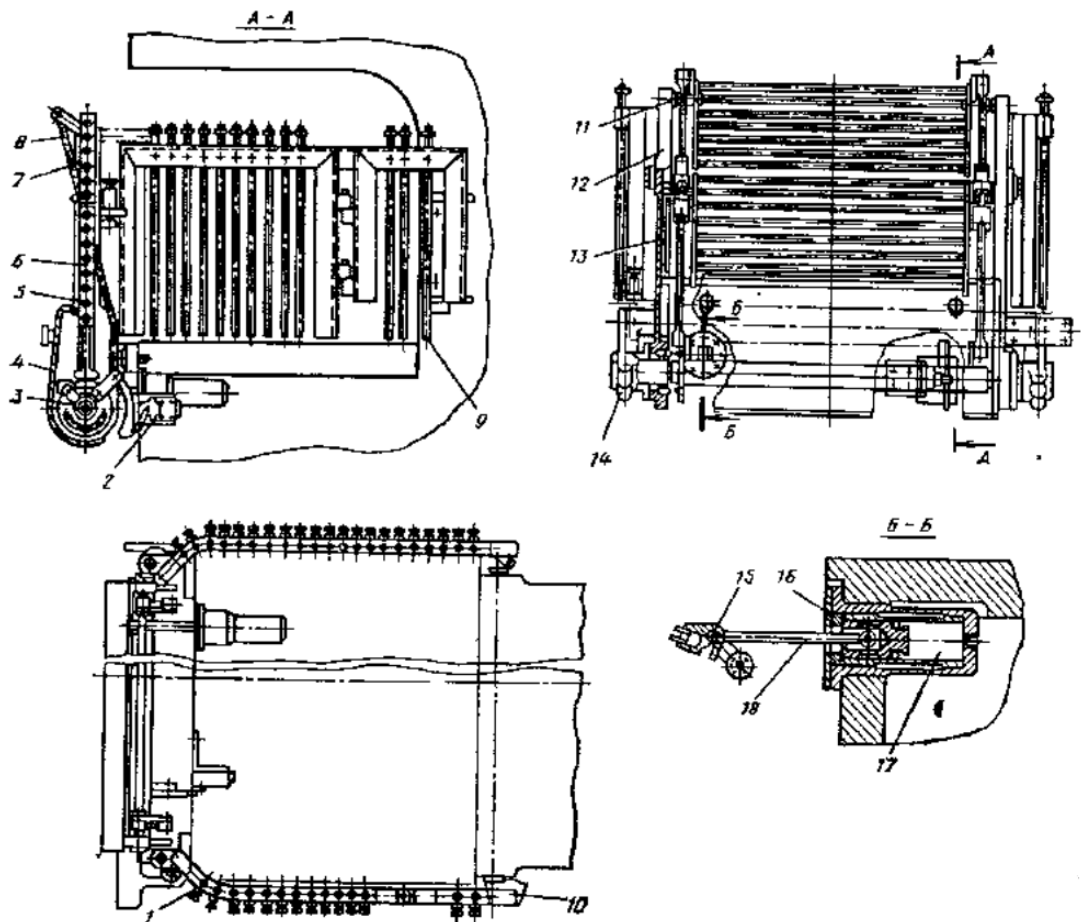


Рисунок 4.5 - Комбинированное ограждение опасной зоны прессы

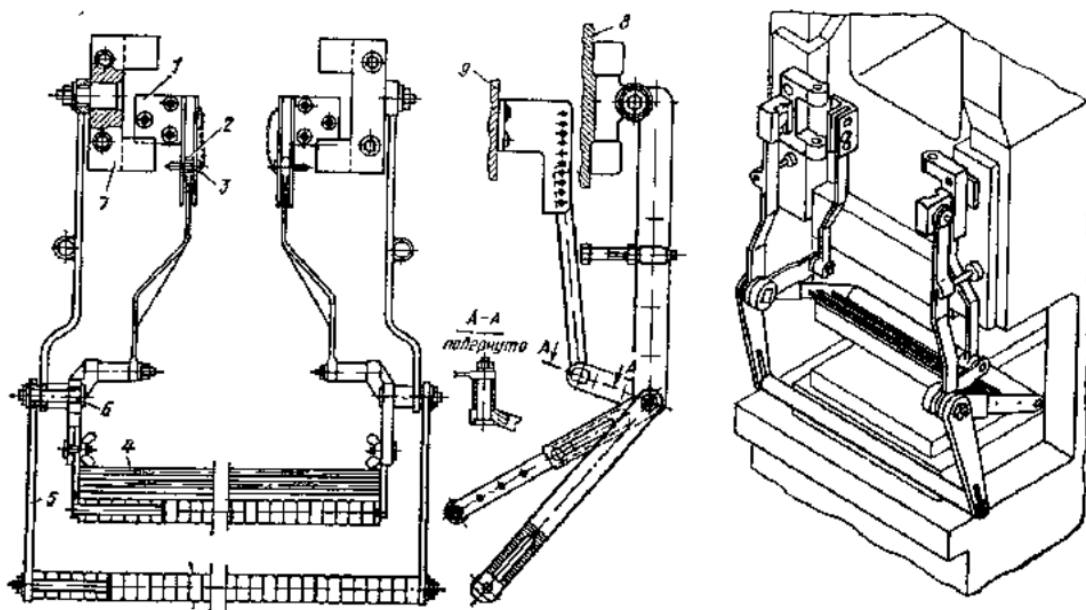


Рисунок 4.6 - Подвижное ограждение опасной зоны открытых прессов

### 4.3 Предполагаемое или рекомендуемое изменение

«Требования к защите машин, в связи с развитием технологий автоматизации, постоянно меняются. Ранее доступные устройства безопасности с большей вероятностью усложняли рабочий процесс и поэтому часто игнорировались. Растущее число несчастных случаев с ростом автоматизации сделало надежные защитные устройства необходимостью» [11].

«Современные инновации от SICK открывают новые возможности для применения ограждающих приспособлений. Благодаря уменьшению габаритных размеров, гибкость в применении для новых областей производства значительно возросла. Сегодня мы можем предложить защитные устройства, которые обеспечивают пользователям приятную, эргономичную и эффективную работу. И все это без малейшего вмешательства в производственный техпроцесс» [11].

Современные требования к таким защитным устройствам подразумевают отсутствие каких-либо ограничений, налагаемых на свободу доступа к компонентам и узлам машин в течение подготовительного периода



перед включением, простую и быструю установку и настройку, устранение любого увеличения времени простоя машины из-за повторных настроек или переустановок при перезапуске.

Если пользователь вынужден вмешиваться в работу машины, и из-за этого он подвергается опасности, обычно рекомендуется использовать оптоэлектронное защитное устройство вместо механических устройств. Это сокращает время, необходимое для доступа во время ремонта и технического обслуживания, повышает производительность (пользователю не нужно ждать, пока ограждение откроется) и улучшает эргономику рабочего места. Пользователь и третьи лица в равной степени защищены.

Основные критерии выбора оптоэлектронного защитного устройства зависят от различных заданных значений, таких как:

- стандарты, которым нужно следовать (например, EN692/механические прессы);
- места, доступные перед опасной зоной;
- эргономические критерии;
- эргономические факторы (например, циклическая загрузка деталей или отсутствие циклических воздействий).

При монтаже ограждающих устройств необходимо учитывать следующие факторы:

- размер защитной зоны;
- различные точки доступа;
- доступные опасные зоны;
- риски обхода ограждающего устройства и неопознанного пребывания в зоне опасности.

После установки ограждающего устройства расстояние безопасности определяется по следующим параметрам:

- время остановки машины;
- время отклика системы контроля;
- время срабатывания защитного устройства;

- время стандартных добавок к расчетному расстоянию безопасности.

«AOPD (активные оптоэлектронные защитные устройства) и их интерфейсы должны удовлетворять категориям частей рассматриваемых систем управления, которые требуют мер безопасности для обеспечения функции безопасности (остановка машины или ее безопасная остановка в режиме «ожидания»)» [11].

Категории систем представлены на рисунке 4.7.

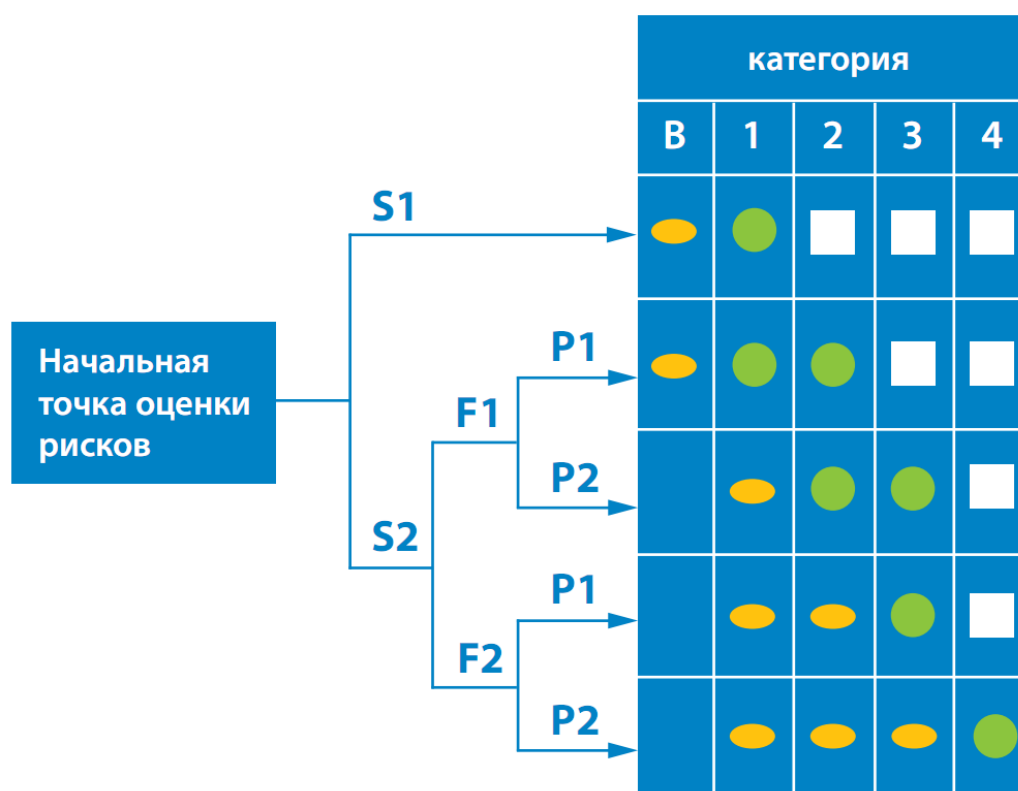


Рисунок 4.7 - Категории систем

S1 – легкая травма; S2 – серьезная травма; F2 – нечастое травмирование; F2 – частое травмирование; P1 – вероятное получение травмы; P2 - не вероятно.

Световые защитные ограждения (завесы).

В качестве защиты опасной зоны штамповочного прессы предлагается применить световые завесы.

Световые (лучевые) завесы применяются для защиты пальцев и рук персонала, обслуживающего оборудование с риском получения травмы, а также для защиты доступа в опасные зоны. Системы представляют собой электрочувствительные устройства и состоят из излучателя и приемника, оптически связанных между собой множеством световых лучей. Если, по крайней мере один луч прерван, приемное устройство генерирует электрический выходной сигнал, который активирует прерывание опасного состояния отслеживаемой системы или установки (остановка процесса или переключение в состояние ожидания).

Использование световых завес безопасности SICK подразумевает комплексное решение задач по защите людей и машин с соблюдением требований мирового уровня.

Быстрая установка и запуск.

Индивидуальная адаптация к конкретным условиям применения с помощью программирования CDS или пользовательских функций.

Их можно использовать во влажных местах с большими колебаниями температуры (в корпусе IP67).

Возможность работы с универсальными интерфейсными блоками снижает стоимость проектирования и обслуживания деталей.

На рисунке 4.8 показана классическая защита рук/пальцев: окно для загрузки/выгрузки деталей защищено световой завесой, которая не позволяет оборудованию работать при попадании в защищенную зону рук обслуживающего персонала или сторонних объектов.



Рисунок 4.8 - Классическая защита рук/пальцев



Сформированное завесой окно для загрузки/выгрузки деталей предотвращает несанкционированный старт машины при проникновении в опасную зону выше или ниже разрешенной зоны (функция PSDI).



Автоматический старт рабочего цикла без дополнительных нажатий пусковых кнопок (например, двуручный контроль).



Защитная функция в течение рабочего цикла.

Рисунок 4.9 - Частный случай применения световой завесы

На рисунке 4.9 показан частный случай использования световой завесы с функцией PSDI.

Уникальное окно PSDI, сформированное в защитном поле световой завесы (обозначенное как функция PSDI), позволяет управлять рабочим циклом машины следующими способами наряду с защитной функцией:

- Модель однократного прерывания PSDI;
- Модель PSDI с двойным прерыванием.

Плюсы PSDI:

- опасная зона оборудования постоянно защищена
- непреднамеренное начало рабочих циклов сокращено;
- никаких дополнительных условий для запуска рабочего цикла не требуется.

Модели световой завесы с реализацией функции PSDI могут повысить производительность оборудования до 30%.

Световые завесы имеют высочайший уровень безопасности, минимальные размеры, различные сервисные функции, интегрированные в систему. Все системы невосприимчивы к помехам при работе с другим оборудованием из-за высокого уровня электромагнитной совместимости (ЭМС).

## 5 Охрана труда

### 5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

В данном разделе разработаны документированные процедуры по охране труда [12]. Документированная процедура по работе со средствами индивидуальной защиты (СИЗ) показана в виде таблицы 5.1. Документированная процедура по лицензированию деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности показана в виде таблицы 5.2. Целью разработки которых является получение практических навыков построения регламентированных процедур по работе со средствами индивидуальной защиты и по лицензированию деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности [13, 14].

Таблица 5.1 - Документированная процедура по работе со средствами индивидуальной защиты

| Элемент процедуры            | Ответственный                                                                   |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Приобретение СИЗ             | Работодатель<br>Коммерческий отдел или отдел материально-технического снабжения |
| Организация выдачи СИЗ       | Работодатель<br>Центральный склад                                               |
| Организация сертификации СИЗ | Работодатель<br>Служба охраны труда                                             |
| Уход и хранение СИЗ          | Работодатель                                                                    |
| Химчистка/стирка СИЗ         | Работодатель<br>Административно-хозяйственный отдел                             |
| Ремонт СИЗ                   | Работодатель<br>Административно-хозяйственный отдел                             |
| Замена СИЗ                   | Работодатель<br>Центральный склад, служба охраны труда                          |
| Учет выдачи СИЗ              | Работодатель<br>Центральный склад                                               |

Таблица 5.2 - Документированная процедура по лицензированию деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности

| наименование административной процедуры         | кем осуществляется выполнение                                                                    | срок исполнения процедуры        | документ, оформляемый при завершении                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                                                                                                  |                                  | в случае отсутствия нарушений                                                                                                                                                                                                                                                                        | в случае наличия нарушений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1                                               | 2                                                                                                | 3                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| прием заявительных документов и их регистрация  | «Ответственное лицо Ростехнадзора, за работу с заявителями» [14]                                 | «15 минут в день обращения» [14] | «регистрирует заявительные документы в системе делопроизводства в день поступления, копию описи с отметкой о дате приема указанных заявительных документов в день приема вручает соискателю лицензии (лицензиату) или направляет ему заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении» [14]. | «При отсутствии описи и (или) документов, указанных в описи, структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за работу с заявителями, возвращает заявителю заявительные документы без регистрации в системе делопроизводства в день поступления указанных документов, о чем делает отметку на заявлении или описи, копию которых вручает (направляет) заявителю» [14] |
| «предварительное рассмотрение. Принятие решения | «Структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за предоставление государственной услуги | «В течение 10 рабочих дней       | «заявительные документы с приложением решения о принятии к рассмотрению и назначении ответственного за рассмотрение заявительных документов исполнителя, акта документарной проверки, а также поручения территориальному органу Ростехнадзора о проведении в                                         | «копия акта документарной проверки направляется вместе с уведомлением о результатах рассмотрения заявительных документов в порядке, установленном п. 68 Регламента.                                                                                                                                                                                                          |

Продолжение таблицы 5.2

| 1                                                                           | 2                                                    | 3                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>рассмотрение заявительных документов» [14]</p>                           | <p>Ответственный исполнитель Ростехнадзора» [14]</p> | <p>не позднее чем за 5 рабочих дней до установленн ого дня принятия решения о предоставле нии государствен ной услуги» [14]</p> | <p>отношении соискателя лицензии (лицензиата) внеплановой выездной проверки по карте прохождения заявительных документов. предоставляет обобщенные сведения о результатах оказания государственной услуги структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за предоставление государственной услуги, в установленные сроки готовит проект решения и передает для принятия решения уполномоченному должностному лицу Ростехнадзора.» [14]</p> | <p>предоставляет обобщенные сведения о результатах прекращения оказания государственной услуги структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за предоставление государственной услуги, в установленные сроки готовит проект решения и передает для принятия решения уполномоченному должностному лицу Ростехнадзора.» [14]</p> |
| <p>принятие решения по результатам рассмотрения заявительных документов</p> | <p>Структурное подразделение Ростехнадзора</p>       |                                                                                                                                 | <p>Оформление лицензии и приказа</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



Продолжение таблицы 5.2

| 1                                                          | 2                                             | 3                                       | 4                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| выдача документов, подтверждающих предоставление госуслуги | Уполномоченное должностное лицо Ростехнадзора | В течение суток со дня принятия решения | Лицензия и приказ | уведомление об отказе в предоставлении (переоформлении) лицензии с мотивированным обоснованием причин отказа и со ссылкой на конкретные положения нормативных правовых актов и иных документов, являющихся основанием такого отказа, или, если причиной отказа является установленное в ходе проверки несоответствие соискателя лицензии лицензионным требованиям, реквизиты акта проверки соискателя лицензии для вручения соискателю лицензии (лицензиату), уведомление о приостановлении, возобновлении, прекращении действия, а также об аннулировании лицензии или в структурное подразделение, ответственное за отправку корреспонденции, для направления заявителю заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении. |

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Антропогенное воздействие предприятия ООО "ТЛТ ПРОФ" на окружающую среду приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Антропогенное воздействие предприятия ООО "ТЛТ ПРОФ" на окружающую среду [15].

| Наименование выброса                   | Направление использования, метод очистки или уничтожения         | Суммарный объем выброса, $\text{м}^3/\text{час}$ | Периодичность           | Допустимое количество выброса, $\text{кг}/\text{час}$ |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1                                      | 2                                                                | 3                                                | 4                       | 5                                                     |
| Отбросные газы                         | При нормальной работе газы направляются на установку газоочистки | 12                                               | В пусковой период       | Не более 14,31                                        |
| Вентиляционный выброс                  | Сбрасываются в атмосферу                                         | 157                                              | Непрерывное             | $0,1 \times 10^{-6}$                                  |
| Выброс через предохранительные клапана | Сбрасываются в атмосферу                                         | -                                                | При нештатных ситуациях | -                                                     |
| Дымовые газы                           | Сбрасываются в атмосферу                                         | 3 (среднечасовое)                                | Постоянно               | Не нормируется                                        |
| Реакционный водород                    | Сбрасываются в атмосферу                                         | 1                                                | Постоянно               | Не нормируется                                        |
| Инертные газы                          | Сбрасываются в атмосферу                                         | 0,1                                              | Постоянно               | Не нормируется                                        |
| Сточные воды                           |                                                                  |                                                  |                         |                                                       |

Продолжение таблицы 6.1

| 1                                                     | 2                                      | 3                          | 4                                                               | 5              |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| Промывные воды от сальников насосов и проливы с полов | Направляется на биоочистные сооружения | 1 м <sup>3</sup> /сут .    | Периодически 8 часов в сутки                                    | Не нормируется |
| Ливневые воды с открытия отметок 0.00; 6.00; 12.00    | Направляется на биоочистные сооружения | -                          | -                                                               | Не нормируется |
| Водно-щелочные стоки при промывке блоков              | Направляется на биоочистные сооружения | До 3 м <sup>3</sup> /сут . | Периодически и 1 раз в год в течение 10 часов (с каждого блока) | Не нормируется |

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

На ООО "ТЛТ ПРОФ" постоянно выполняется программа по охране окружающей среды [16, 17]. За 2018 г. с участием представителей отдела охраны окружающей среды (ОООС) проведено 17 внутренних аудитов. По несоответствиям, выявленным при проведении внутренних и внешних аудитов, разрабатываются корректирующие действия, наиболее значимые из которых внесены в Программу достижения целей и задач по охране окружающей среды [18]. Планомерное развитие производства на ООО "ТЛТ ПРОФ" в последние года происходило согласно «Целевой программе на 2014-2018 г. На состоявшемся совете директоров Общества было озвучено, что эта программа успешно выполнена.

В результате внедрения мероприятий, при рассмотрении производства только за прошедший год уменьшился расход по:

- питьевой воде на 2,4 %;
- химзагрязненным и хозфекальным стокам на 1,3 %;
- потребление речной воды предприятием уменьшилось на 7 %,

- количество образовавшихся сточных вод уменьшилось на 9,6 %.

## **7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

### **7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте**

Местами наиболее вероятного возможного возникновения пожара могут являться следующие помещения ООО "ТЛТ ПРОФ": административные кабинеты, участки технического обслуживания автомобилей и ремонта, склады, подсобные помещения. В помещениях имеется место размещения большого количества электроприборов, сгораемых материалов, а также скопление людей. В гараже наличие автомобильного транспорта, ГСМ [19].

Распространение пожара возможно в разных направлениях, так как в обоих принятых вариантах, помещения имеют большую горючую нагрузку. Огонь распространяется преимущественно по вертикали и в сторону открытых проемов. Огонь будет проникать через различные технологические отверстия, а также вследствие передачи теплоты по металлическим трубам и конструкциям, производя воспламенения близь расположенных легкосгораемых материалов. В несгораемых вентиляционных каналах, которые расположены в стенах будут гореть горючие наслоения и пыль [20].

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

ПЛАС разрабатывается с целью [21]:

- прогнозирования готовности предприятия к ликвидации аварий на объекте;
- планирования действий сотрудников предприятия и спасательных формирований организации в целях ликвидации аварий;
- проведение мероприятий для повышения противоаварийной работы предприятия;

- определения достаточных мер по предупреждению аварий на объекте.

### **7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС**

Для предупреждения возможности возникновения пожаров на территории организации проводятся следующие мероприятия [21]:

- организационные;
- эксплуатационные;
- технические;
- режимные.

К организационным мероприятиям можно отнести мероприятия по обучению сотрудников пожарной безопасности, проведение противопожарных инструктажей, создание добровольных пожарных команд, изготовление и применение средств наглядной агитации и пропаганды и др.

Эксплуатационные мероприятия направлены на правильную эксплуатацию оборудования, средств противопожарной защиты, а также на безопасное содержание зданий и сооружений.

К техническим мероприятиям можно отнести выполнение требований противопожарных норм и правил [21].

### **7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС**

Эвакуация работников, в случае пожара осуществляется самостоятельно, через эвакуационные выходы по лестничным клеткам. Для эвакуации людей снаружи здания использовать ручные пожарные лестницы.

## 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В данном разделе оценим экономическую эффективность по замене центробежного насоса позиции Н-214/2Б типа Н80-26/2 фирмы «Клаус Юнион» на герметичный насос типа CNPK 100-400/1 фирмы «Hermetik Pumpen» для облегчения труда работников и снижения случаев травмирования и снижения воздействия опасных и вредных факторов [21].

### 8.1 План мероприятий по ОТ и ПБ

Таблица 8.1 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

| Мероприятие                                                                                                                                     | Обоснование проведения мероприятий                                                                                        | Срок выполнения  | Единицы измерения | Количество | Расходы, руб. |              |   |   |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------|---------------|--------------|---|---|--------|
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                           |                  |                   |            | всего         | по кварталам |   |   |        |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                           |                  |                   |            |               | 1            | 2 | 3 | 4      |
| Замена центробежного насоса позиции Н-214/2Б типа Н80-26/2 фирмы «Клаус Юнион» на герметичный насос типа CNPK 100-400/1 фирмы «Hermetik Pumpen» | Необходимо облегчение труда работников и снижение случаев травмирования и снижения воздействия опасных и вредных факторов | 01 сентября 2019 | Модуль            | 1          | 185666        | 180000       | 0 | 0 | 566000 |

## 8.2 Рассчитаем скидки и надбавки

Таблица 8.2 – Показатели для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

| Показатель                                                                         | Условное обозначение | единица измерения | Данные по годам |         |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|---------|---------|
|                                                                                    |                      |                   | 2016            | 2017    | 2018    |
| Значение среднесписочной численности работников                                    | N                    | чел               | 121             | 122     | 125     |
| Число страховых случаев в год                                                      | K                    | шт.               | 2               | 1       | 3       |
| Число страховых случаев в год (кроме случаев со смертельным исходом)               | S                    | шт.               | 2               | 1       | 3       |
| Количество дней временной нетрудоспособности в связи со страховыми случаями        | T                    | дн                | 26              | 24      | 22      |
| Значение суммы по обеспечению страхованию                                          | O                    | руб               | 90000           | 88000   | 85000   |
| Фонд заработной платы за год                                                       | ФЗП                  | руб               | 2989117         | 3243161 | 3662762 |
| Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда | q11                  | шт                | 3               | 3       | 5       |
| Число рабочих мест, подлежащих аттестации                                          | q12                  | шт.               | 3               | 3       | 5       |



| Показатель                                                                                          | Условное обозначение | единица измерения | Данные по годам |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|------|------|
|                                                                                                     |                      |                   | 2016            | 2017 | 2018 |
| по условиям труда                                                                                   |                      |                   |                 |      |      |
| Число рабочих мест, относящихся к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации | q13                  | шт.               | 1               | 1    | 2    |
| Количество работающих, которые прошли обязательный медицинский осмотр                               | q21                  | чел               | 27              | 28   | 29   |
| Количество работающих, которые подлежат прохождению обязательного медицинского осмотра              | q22                  | чел               | 27              | 28   | 29   |

Значение показателя  $a_{стр}$  находится по нижеприведенной формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.1)$$

$$a_{стр} = \frac{100000}{779008} = 0,13$$

где  $O$  – показатель суммы по обеспечению страхования;

$V$  – значение показателя суммы начисленных страховых взносов:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр}, \quad (8.2)$$

$$V = 3895040 \times 0,2 = 779008$$

где  $t_{\text{стр}}$  – значение показателя страхового тарифа на обязательное социальное страхование.

Значение показателя числа страховых случаев на тысячу работающих  $V_{\text{стр}}$  находится по нижеуказанной формуле:

$$V_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3)$$

$$V_{\text{стр}} = \frac{6 \times 1000}{68} = 88.2$$

где  $K$  - случаи, признанные страховыми;

$N$  - среднесписочная численность работающих (чел.);

Показатель количества дней временной нетрудоспособности  $C_{\text{стр}}$  находится по нижеуказанной формуле:

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

$$C_{\text{стр}} = \frac{122}{6} = 20.3$$

где  $T$  – значение числа дней временной нетрудоспособности;

$S$  – количество страховых несчастных случаев;

Коэффициент  $q1$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (8.5)$$

$$q1 = (6 - 3) / 6 = 0,5$$

где  $q11$  - число рабочих мест, по которым проводили специальную оценку условий труда;

$q12$  – количество всех рабочих мест;

q13 - количество вредных или опасных рабочих мест;

Коэффициент, характеризующий проведение обязательных периодических и предварительных медицинских осмотров q2 рассчитываем по нижеприведенной формуле:

$$q2 = q21 / q22 \quad (8.6)$$

$$q2 = 16 / 16 = 1$$

где q21 - количество работников, которые прошли обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры;

q22 - количество работников, подлежащих данным видам осмотра.

Размер надбавки рассчитывается по формуле:

$$P \% = a_{стр} / a_{ВЭД} + b_{стр} / b_{ВЭД} + c_{стр} / c_{ВЭД} / 3 - 1 \times 1 - q1 \times 1 - q2 \times 100 \quad (8.7)$$

$$P(\%) = 51\%$$

Принимаем P=40%.

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом надбавки:

$$t_{стр}^{2019} = t_{стр}^{2018} + t_{стр}^{2018} \cdot P = 0,2 + 0,2 \cdot 40 = 0,8 \quad (8.8)$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{2019} = \Phi З П^{2018} \cdot t_{стр}^{2018} = 3662762 \cdot 0,2 = 732552,4 \quad (8.9)$$

Исходя из проведённых расчетов, можно сделать вывод, что размер страхового взноса по новому тарифу составляет 732552,4 рублей, при том, что коэффициент страхового тарифа составил 0,2.

### 8.3 Оценка снижения травматизма

Таблица 8.3 – Данные для подсчета социальных параметров значимых действий по охране труда

| Название параметра                                                       | Усл.обз.        | Ед.изм. | Показания для расчета                  |                                           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                          |                 |         | До выполнения действий по охране труда | После выполнений действий по охране труда |
| Количество сотрудников, чьи условия труда не соответствуют требованиям   | Ч <sub>і</sub>  | чел.    | 6                                      | 3                                         |
| Количество потерпевших сотрудников от несчастных случаев на производстве | Ч <sub>нс</sub> | дн.     | 3                                      | 2                                         |
| Количество дней не работоспособности из-за несчастных случаев            | Д <sub>нс</sub> | дн.     | 40                                     | 20                                        |
| Среднесписочный состав числящихся основных сотрудников на предприятии    | ССЧ             | чел.    | 70                                     | 68                                        |

Определяем показатель изменения численности работников, условия труда на рабочих местах, несоответствующих требованиям нормативных данных ( $\Delta\text{Ч}_i$ ):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (8.8)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 6 - 3 = 3 \text{ чел.}$$

где  $\text{Ч}_i^{\text{б}}$  - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных до проведения трудоохранных мероприятий;

$\text{Ч}_i^{\text{п}}$  - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных после проведения трудоохранных мероприятий;

Показатель изменения коэффициента частоты травматизма  $\Delta K_{\text{ч}}$  найдем:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \times 100, \quad (8.9)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{28,57}{44,12} \times 100 = 35,2$$

где  $K_{\text{ч}}^{\text{б}}$  – показатель коэффициента частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{ч}}^{\text{п}}$  – показатель коэффициента частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Значение коэффициента частоты травматизма определим по нижеуказанной формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (8.10)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\text{б}} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\text{б}}} = \frac{3 \times 1000}{70} = 44,12$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\text{п}} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\text{п}}} = \frac{2 \times 1000}{68} = 28,57$$

где  $\text{Ч}_{\text{нс}}$  – количество людей, которые пострадали в результате несчастных случаев;

ССЧ – среднесписочная численность работающих.

Найдем показатель изменения коэффициента тяжести травматизма  $\Delta K_{\text{т}}$ :

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\delta}} \times 100, \quad (8.11)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{10}{13.3} \times 100 = 25,0$$

где  $K_{\tau}^{\delta}$  – значение коэффициента тяжести травматизма перед проведением трудовых мероприятий;

$K_{\tau}^n$  – значение коэффициента тяжести травматизма после проведения трудовых мероприятий.

Значение коэффициента тяжести травматизма находится по нижеуказанной формуле:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (8.12)$$

$$K_m^n = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 20 / 2 = 10$$

$$K_m^{\delta} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 40 / 3 = 13.3$$

где  $Ч_{нс}$  – количество пострадавших от несчастных случаев;

$D_{нс}$  – число дней нетрудоспособности.

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности найдем по нижеуказанной формуле:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.13)$$

$$ВУТ^{\delta} = \frac{100 \times 40}{68} = 58,8$$

$$ВУТ^n = \frac{100 \times 20}{70} = 28,6$$

где  $D_{нс}$  – число дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями;

Показатель фактического годового фонда рабочего времени  $\Phi_{\text{факт}}$  находится по нижеуказанной формуле:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - ВУТ, \quad (8.14)$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\bar{6}} = 249 - 58,82 = 190,2$$

$$\Phi_{\text{факт}}^n = 249 - 28,57 = 220,4$$

где  $\Phi_{\text{пл}}$  – фонд планового рабочего времени.

Значение прироста фактического фонда рабочего времени  $\Delta\Phi_{\text{факт}}$  найдем по формуле:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\bar{6}}, \quad (8.15)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 220,43 - 190,18 = 30,3$$

Значение относительного высвобождения численности рабочих найдем по формуле:

$$\mathcal{E}_q = \frac{ВУТ^{\bar{6}} - ВУТ^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\bar{6}}} \times \mathcal{U}_i^{\bar{6}}, \quad (8.16)$$

$$\mathcal{E}_q = \frac{58,82 - 28,57}{190,18} \times 6 = 0,95$$

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

Таблица 8.4 - Данные для расчета экономического показателя результативности действий по охране труда

| Название параметра | Обозначение | Ед. изм. | Данные расчетов                        |                                           |
|--------------------|-------------|----------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
|                    |             |          | До проведения действий по охране труда | После проведения действий по охране труда |
| 1                  | 2           | 3        | 4                                      | 5                                         |
|                    |             |          |                                        |                                           |

|                                                              |      |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|
| Время оперативное                                            | to   | мин   | 30    | 10    |
| Период обслуживания рабочего места                           | tom  | мин   | 5     | 2     |
| Время на перерыв                                             | totл | мин   | 1,75  | 1,75  |
| Ставка рабочего                                              | ССч  | руб/ч | 68    | 70    |
| Показатель соотношений основной и дополнительной з/п         | кД   | %     | 15    | 15    |
| Показатель отчислений на социальные потребности              | Носн | %     | 10    | 10    |
| Длительность смены                                           | Тсм  | час   | 8     | 8     |
| Количество смен                                              | S    | шт    | 2     | 2     |
| Регламентированный фонд раб. час                             | Фпл  | час   | 430   | 410   |
| Показатель материальных убытков в связи с несчастным случаем | μ    | -     | 1,5   | 1,5   |
| Единовременные затраты Зед                                   | P    | руб.  | 51000 | 51000 |

Годовую экономию себестоимости продукции находится по формуле:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\bar{o}} - Mz^n, \quad (8.17)$$

$$\mathcal{E}_c = 135057,69 - 57988,22 = 77069,47$$



Значение материальных затрат по несчастным случаям найдем по формуле:

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{он}} \times \mu, \quad (8.18)$$

$$Mзб = 80,9 \times 1112,96 \times 1,5 = 135057,69$$

$$Mзн = 35,7 \times 1082,88 \times 1,5 = 57988,22$$

Значение среднедневной заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$ЗПЛ_{\text{он}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}} / 100), \quad (8.19)$$

$$ЗПЛ_{\text{он}б} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) / 100 = 1112,96,$$

$$ЗПЛ_{\text{он}н} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) / 100 = 1082,88,$$

Показатель годовой экономии по результатам уменьшения затрат на льготы и компенсаций найдем по формуле:

$$\mathcal{E}_з = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^б - Ч_i^n \times ЗПЛ_{\text{год}}^н, \quad (8.20)$$

$$\mathcal{E}_з = 4 \times 277127,04 - 4 \times 269637,12 = 29959,68$$

Значение среднегодовой заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{он}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (8.21)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}б} = 1112,96 \times 249 = 277127,04$$

$$ЗПЛ_{\text{год}н} = 1082,88 \times 249 = 269637,12$$

Значение годовой экономии фонда заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$\mathcal{E}_Т = (\Phi ЗПЛ_{\text{год}}^б - \Phi ЗПЛ_{\text{год}}^н) \times (1 + k_{\text{д}} / 100\%), \quad (8.22)$$

$$\mathcal{E}_T = (2217016,32 - 1078548,48) \times (1 + 10\% / 100\%) = 1252314,6$$

$$\PhiЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times Ч_i, \quad (8.23)$$

$$\PhiЗП_{год}^б = 277127,04 \times 8 = 2217016,32$$

$$\PhiЗП_{год}^п = 269637,12 \times 4 = 1078548,48$$

Значение показателя экономии за счет отчислений на социальное страхование:

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

$$\mathcal{E}_{осн} = (1252314,6 \times 62,4\%) / 100 = 330611,06 \text{ руб.}$$

Значение суммарной оценки социально-экономического эффекта найдем по нижеуказанной формуле:

$$\mathcal{E}_z = \Sigma \mathcal{E}_i, \quad (8.25)$$

Значение показателя хозрасчетного экономического эффекта найдем по нижеуказанной формуле:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн}, \quad (8.26)$$

$$\mathcal{E}_z = 29959,68 + 77069,47 + 1252314,6 + 330611,06 = 1689954,81$$

Значение срока окупаемости единовременных затрат найдем по нижеуказанной формуле:

$$T_{ед} = З_{ед} / \mathcal{E}_z, \quad (8.27)$$

$$T_{ед} = 282000 / 1689954,81 = 0,16$$

Значение коэффициента, характеризующего экономическую эффективность единовременных затрат найдем по нижеуказанной формуле::

$$E_{ед} = 1 / T_{ед}, \quad (8.28)$$

$$E_{ед} = 1 / 0,16 = 6,25$$

Значение показателя прироста производительности труда найдем по нижеуказанной формуле:

$$П_{mp} = \frac{t_{ум}^{\bar{o}} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\bar{o}}} \times 100\% , \quad (8.29)$$

$$П_{mp} = \frac{36,75 - 13,75}{36,75} \times 100\% = 63$$

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{омл} , \quad (8.30)$$

$$t_{ум}^{\bar{o}} = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 30 + 5 + 1,75 = 36,75 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 10 + 2 + 1,75 = 13,75 \text{ мин.}$$

Значение показателя прироста производительности труда за счет экономии численности работников найдем по нижеуказанной формуле:

$$П_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^{\bar{o}} - \mathcal{E}_q} , \quad (8.31)$$

$$П_{mp} = \frac{2,15 \times 100}{68 - 2,15} = 3,26 .$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данной бакалаврской работы, целью которой было осуществление безопасности технологического процесса холодной листовой штамповки в ООО «ТЛТ-Проф», можно сказать, что цель достигнута на современном техническом уровне.

В первом разделе дана характеристика ООО «ТЛТ-Проф» как производственного объекта.

В технологическом разделе разработан технологический процесс холодной листовой штамповки, проведен анализ производственной безопасности с выявлением несоответствия нормам.

В научно-исследовательском разделе предложены технические и санитарно-технические мероприятия по обеспечению производственной безопасности, а именно внедрение в технологический процесс световых защитных ограждений, что существенно снижает травматизм в производстве.

В пятом разделе бакалаврской работы разработана система управления охраной труда сотрудников ООО «ТЛТ-Проф».

Также в ходе выполнения бакалаврской работы выполнен анализ соответствия требованиям природоохранного законодательства.

В седьмом разделе данной бакалаврской работы рассмотрены вопросы обеспечения защиты сотрудников ООО «ТЛТ-Проф» в возможных чрезвычайных и аварийных ситуациях на производственной площадке.

В восьмом разделе определена финансовая выгода от внедрения разработанного защитного ограждения в технологический процесс холодной штамповки листовых деталей. Выгода заключается в сокращении количества травмируемых сотрудников ООО «ТЛТ-Проф». Хозрасчетный экономический эффект составил около 405тыс. руб.».

По итогу мы с уверенностью можем сказать, что обеспечение безопасности любых технологических процессов зависит не только от оснащенности объектов производства самыми современными техникой и

оборудованием, но и прежде всего от человеческого фактора, от грамотности и компетентности людей, отвечающих за безопасность на предприятиях, от слаженности их совместной работы с администрацией и вышестоящим руководством предприятий, от подготовленности работников к действиям в чрезвычайных ситуациях, в том числе от степени профессионализма управляющего оборудованием персонала.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Каменская, Е. Н. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками : учеб. пособие / Е. Н. Каменская. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 252 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др.; Под общей редакцией Белова С.В. - М.: Высш. шк., 1999.-448с.
3. Иванов, М.И. Анализ производственного травматизма / М.И. Иванов; Охрана труда и социальное страхование. - 2005. - №4, с.43-47.
4. Горина, Л.Н. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность». - Тольятти: изд-во ТГУ, 2017. – 247 с.
5. Положение о выпускной квалификационной работе, утверждено решением Ученого совета №32 от 23.03.2017.
6. Петрова, А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе : учеб. пособие / А. В. Петрова, А. Д. Корощенко, Р. И. Айзман. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2017. - 189 с.
7. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. - М.: Стандартинформ, 2016.-10 с.
8. Приказ Минздравсоцразвития России №906н от 11 августа 2011 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/> (дата обращения: 25.05.2019).
9. Данилина, Н. Е. Расследование несчастных случаев и профессиональных заболеваний: электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Н. Е. Данилина ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 162 с. : ил. - Библиогр.: с. 142-144. - Прил.: с. 145-162.

10. Схемы технологических машин: учебное пособие / С. В. Павлюченко, А. Н. Попов, Н. Е. Пуленец, Ал. Н. Тимофеев. СПб. : Из-во СПбГПУ, 2013, 172 с.

11. Автоматизация технологических процессов. Цикловые механизмы автоматов. Учебное пособие. М. Н. Полищук, А. Н. Попов, А. Н. Тимофеев. СПб. : Из-во СПбГПУ, 2002, 52 с.

12. Данилина, Н. Е. Производственная безопасность: электрон. учеб.-метод. пособие для студентов оч. формы обучения / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 155 с. - Библиогр.: с. 151-155.

13. Фролов, А.В. Управление техносферной безопасностью : учеб. пособие / А. В. Фролов, А. С. Шевченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Русайнс, 2016. - 267 с.

14. Айзман, Р. И. Основы безопасности жизнедеятельности : учеб. пособие / Р. И. Айзман, Н. С. Шуленина, В. М. Ширшова ; [науч. ред. А. Я. Тернер]. - [3-е изд., стер.]. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2017. - 247 с.

15. Тимофеева, С. С. Промышленная экология : практикум : учеб. пособие / С. С. Тимофеева, О. В. Тюкалова. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2017. - 128 с.

16. Карпенков, С. Х. Экология : учебник / С. Х. Карпенков. - Москва : Логос, 2016. - 397 с.

17. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии : учеб. пособие / Ю. А. Широков. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 360 с.

18. Ridley John and Channing John. Safety at Work Seventh Edition / John Ridley, John Channing. – Publication Date: November 30, 2007 by Elsevier/Butterworth-Heinemann. – 1055 p.

19. Собурь, С. В. Пожарная безопасность предприятия : Курс пожарно-технического минимума : учеб.-справ. пособие / С. В. Собурь. - 17-е изд., перераб. - Москва : ПожКнига, 2017. - 479 с.

20. Данилина, Н. Е. Пожарная безопасность : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 247 с.

21. Ringel, Key Vocabulary for a safe Workplace / Key Ringel. – Teachers Guide New Reader Press, 2000. – 32 p.

22. Joint Service Safety Regulations for The Storage and Handling of Fuels & Lubricants Ministry of Defence UK . – Joint Service Publication. JSP 317, 5th Edition, October 2011. – 440 p.

23. Степаненко, А. В. Пожарная безопасность объектов: электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / А. В. Степаненко ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 114 с.

24. Vicki, Scotney. Development of a Health and Safety Performance / Scotney Vicki. – Measurement Tool Publisher: Health and Safety Executive (HSE Books), ISBN 0717619060, Published, 2000. - 223 p.

25. Ringel, Harry Key Vocabulary for a Safe Workplace Warning signs and first aid items. Safe use of tools and machinery. Health and ergonomics. Safety information on labels and tags / Key Harry Ringel. – New Readers Pr., 2001. – 102 p.

26. Рашоян, И. И. Устойчивость объектов при : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / И. И. Рашоян ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 258 с.

27. Горина, Л. Н. Организация надзорной деятельности по пожарной безопасности [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Л. Н. Горина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 114 с. - Библиогр.: с. 114.



28. Масаев, В. Н. Основы организации и ведения аварийно-спасательных работ: Спасательная техника и базовые машины : учеб. пособие / В. Н. Масаев, О. В. Вдовин, Д. В. Муховиков ; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. - Железногорск : СибПСА, 2017. - 179 с. : ил.

29. Рыков, В. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие / В. В. Рыков, В. Ю. Иткин. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 192 с.