

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса штамповки шатуна двигателя
в ПАО «АВТОВАЗ»

| | | | |
|--------------|--|-------|------------------|
| Студент | <u>М.О. Данилов</u> (И.О., фамилия) | _____ | (личная подпись) |
| Руководитель | <u>С.А. Краснова</u> (И.О., фамилия) | _____ | (личная подпись) |
| Консультант | <u>Т.А. Варенцова</u> (И.О., фамилия) | _____ | (личная подпись) |

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)
« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент М.О. Данилов

1. Тема Безопасность технологического процесса штамповки шатуна двигателя в ПАО «АВТОВАЗ»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, план эвакуации и т.д.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация

Введение

1. Характеристика производственного объекта
2. Технологический раздел
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов обеспечения безопасных условий труда
4. Научно-исследовательский раздел
5. Охрана труда
6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях
8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Схема расположения оборудования
 2. Технологический процесс штамповки шатуна
 3. Идентификация опасных и вредных производственных факторов
 4. Статистика травматизма цеха 14/1 ПАО «АВТОВАЗ» за 5 лет
 5. Приточная установка
 6. Система управления охраной труда
 7. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
 8. План эвакуации
 9. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик (*указывается должность,
место работы, ученая степень, ученое
звание*)

(подпись) (И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись) (И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента М.О. Данилов

по теме Безопасность технологического процесса штамповки шатуна двигателя в ПАО «АВТОВАЗ»

| Наименование раздела работы | Плановый срок выполнения раздела | Фактический срок выполнения раздела | Отметка о выполнении | Подпись руководителя |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Аннотация | 18.05.17 | 18.05.17 | Выполнено | |
| Введение | 18.05.17 | 18.05.17 | Выполнено | |
| 1. Характеристика производственного объекта | 18.05.17 – 19.05.17 | 19.05.17 | Выполнено | |
| 2. Технологический раздел | 20.05.17 – 22.05.17 | 22.05.17 | Выполнено | |
| 3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда | 23.05.17 – 24.05.17 | 24.05.17 | Выполнено | |
| 4. Научно-исследовательский раздел | 25.05.17 – 29.05.17 | 29.05.17 | Выполнено | |

| | | | | |
|--|------------------------|----------|-----------|--|
| 5. Охрана труда | 30.05.17 – 30.05.17 | 30.05.17 | Выполнено | |
| 6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 30.05.17 – 30.05.17 | 30.05.17 | Выполнено | |
| 7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях | 30.05.17 – 30.05.17 | 30.05.17 | Выполнено | |
| 8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности | 31.05.17 – 31.05.17 | 31.05.17 | Выполнено | |
| Заключение | 01.06.17 – 01.06.17 | 01.06.17 | Выполнено | |
| Список использованной литературы | 02.06.17 – 02.06.17 | 02.06.17 | Выполнено | |
| Приложения | 02.06.17 – 02.06.17 | 02.06.17 | Выполнено | |

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(И.О. Фамилия)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Технологический процесс штамповки шатуна двигателя в ПАО «АВТОВАЗ» является достаточно сложным и опасным процессом, в котором используются многотонные пресса, штампы и т.д. Поэтому тема выпускной квалификационной работы является достаточно актуальной для выполнения бакалаврской работы по профилю обучения «Безопасность технологических процессов и производств».

В разделе бакалаврской работы «Характеристика производственного объекта» дано описание ПАО «АВТОВАЗ», его расположение, основная продукция и виды услуг.

В технологический разделе описан технологический процесс штамповки шатуна двигателя в ПАО «АВТОВАЗ» с поиском наиболее опасного оборудования и операций, вызывающих травмирование штамповщика.

В научно-исследовательском разделе предлагается внедрить в производственный участок автоматическую приточную камеру (АПК), предназначенную для подачи очищенного и подогретого воздуха в помещения.

Разработаны мероприятия по повышению уровня охраны труда. Проанализированы выбросы производства. Рассмотрены действия по локализации и мероприятия по ликвидации возможных аварийных ситуаций.

Проведена оценка эффективности внедрения автоматической приточной камеры. Мероприятия по внедрению оказались эффективными за счет экономии на социальных отчислениях и снижения числа дней нетрудоспособности работников.

Данная работа включает в себя пояснительную записку объёмом 56 страниц и 9 схем формата А1 графической части.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
| 1 Характеристика производственного объекта..... | 7 |
| 1.1 Расположение..... | 7 |
| 1.2 Производимая продукция или виды услуг..... | 7 |
| 1.3 Технологическое оборудование..... | 8 |
| 1.4 Виды выполняемых работ..... | 9 |
| 2 Технологический раздел..... | 11 |
| 2.1 План размещения основного технологического оборудования (рабочее место, отдел, цех) | 11 |
| 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса | 11 |
| 2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков..... | 13 |
| 2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных) ... | 14 |
| 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте..... | 15 |
| 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда..... | 19 |
| 4 Научно-исследовательский раздел..... | 25 |
| 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование | 25 |
| 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности..... | 25 |
| 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение..... | 26 |
| 5 Охрана труда..... | 30 |
| 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность..... | 37 |
| 6.1 Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду | 37 |
| 6.2 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000..... | 40 |
| 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях..... | 42 |
| 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 46 |

| | | |
|-----|---|----|
| 8.1 | Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности..... | 46 |
| 8.2 | Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний..... | 47 |
| 8.3 | Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности..... | 48 |
| 8.4 | Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда..... | 50 |
| 8.5 | Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации | 52 |
| | ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 53 |
| | СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 54 |

ВВЕДЕНИЕ

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, охраны труда, строительства, а также требованиям государственных стандартов.

В целях осуществления государственной политики в области промышленной безопасности Президент Российской Федерации или по его поручению Правительство Российской Федерации определяет федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности и возлагает на них осуществление соответствующего нормативного регулирования, а также специальных разрешительных, контрольных и надзорных функций в области промышленной безопасности. Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности имеют подведомственные им территориальные органы, создаваемые в установленном порядке.

Федеральные органы исполнительной власти, которым в соответствии с федеральными законами или нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации предоставлено право осуществлять отдельные функции нормативно-правового регулирования, специальные разрешительные, контрольные или надзорные функции в области промышленной безопасности, обязаны согласовывать принимаемые ими нормативные правовые акты и нормативные технические документы, а также координировать свою деятельность в области промышленной безопасности с федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности.

К видам деятельности в области промышленной безопасности относятся проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный

ремонт, техническое перевооружение, консервация и ликвидация опасного производственного объекта; изготовление, монтаж, наладка, обслуживание и ремонт технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; проведение экспертизы промышленной безопасности; подготовка и переподготовка работников опасного производственного объекта в образовательных учреждениях.

Бакалаврская работа выполнена согласно указаниям [1].

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Металлургическое производство, ПАО «АВТОВАЗ», Южное шоссе 36, г. Тольятти, Самарская область, Россия 445633. Цех 14/1 является самостоятельным структурным производственно-хозяйственным подразделением предприятия. Производственная площадь МтП – 209510 м².

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Металлургическое производство «ВАЗа» выпускает блоки цилиндров для двигателей, чугунное литье, алюминиевое литье, штампованные заготовки. Количество отклонений, выявленных в гарантийный период по номенклатуре металлургического производства, снизилось на 20%. В апреле 2016 г. металлургическое производство «АвтоВАЗа» успешно прошло контрольный аудит компании ЮТАК. Система менеджмента качества в производстве соответствует стандарту ИСО 9000 версии 2000 г. 14 июля 2016 года исполнилось 46 лет кузнечному производству - одному из основных подразделений металлургического производства (МтП) ПАО «АВТОВАЗ».

Без продукции кузнечных цехов МтП не обходится ни один автомобиль LADA. Здесь производятся более 200 наименований изделий самого высокого качества. При изготовлении деталей используются методы горячей, полугорячей и холодной объемной штамповки. Годовой выпуск кузнечного производства в настоящее время составляет 96100 т продукции, суточный выпуск достигает 340 т. Стабильную работу производства обеспечивают около 1000 сотрудников. План июня выполнен на 107,3%, а объем отгрузки продукции с начала года составил 105,7%. Кузнечный корпус МтП является одним из первых построенных на Волжском автозаводе объектов. К его возведению приступили в июле 1967 года, а уже в 1969 году установили оборудование. В апреле 1970 изготовили первую деталь - обод зубчатый маховика. Позже освоили производство полуоси заднего моста, шатуна,

поворотного кулака, а также других изделий.

При строительстве корпуса предусматривалось создание наиболее благоприятных условий для рабочих: оптимальный температурный режим, рециркуляция воздуха внутри корпуса, дополнительное освещение и другое. По признанию высококвалифицированных специалистов-экспертов, общий уровень кузнечного производства на порядок выше, чем в аналогичных цехах других заводов страны. Металлургическое производство ПАО «АВТОВАЗ», в производственный комплекс которого входят четыре подразделения - чугунолитейное, алюминиевого литья, кузнечное и вспомогательное, можно считать серьезным металлургическим заводом в заводе. Металлурги ПАО «АВТОВАЗ» поддерживают эффективные партнерские отношения со своим внутренним потребителем - механосборочным производством и полностью обеспечивают потребности главного конвейера. Во всех стратегических и тактических планах ПАО «АВТОВАЗ» важное место отводится МтП.

1.3 Технологическое оборудование

В технологическом процессе механической обработки присутствуют черновые, чистовые и финишные операции. Первой операцией технологического процесса является плоскошлифовальная, на которой обрабатываются боковые поверхности шатуна. Операция осуществляется на плоскошлифовальном станке мод. Ра-5 фирмы «Джустина», в качестве инструмента используются шлифовальный круг. После этой операции следует протяжная, в качестве инструмента используются протяжки как плоские, так и круглая с твердосплавными пластинами. Транспортировка деталей между операциями производится с помощью подвесного конвейера. На следующей операции (агрегатная) сверлят отверстие в поршневой головке шатуна и зенкеруют отверстие под поршневой палец. Далее происходит развертывание отверстия поршневой головки шатуна. Инструментами являются: сверло, зенкер, развертка. Далее опять производятся протяжные операции, на которых

протягиваются плоскости стыка и фаски. Обработка производится на вертикально-протяжном станке. Используется инструмент: протяжка. Следующими операциями являются сверлильные. Сверлят отверстия под болты в кривошипной головке шатуна, обработка ведётся на агрегатном вертикально-сверлильном станке модели 5А-898. Также сверлят отверстия для смазки. Далее фрезеруют паз под вкладыш. Операция производится на специальном вертикально фрезерном станке. Следующей операцией является плоскошлифовальная, на которой шлифуют плоскость стыка. Инструментом является шлифовальный круг. Последующей операцией идет промывка шатуна. Заключительной операцией технологического процесса является операция приёмочного контроля. При размещении металлургических предприятий учитывают природные особенности выбранного района застройки, в том числе: летнюю, зимнюю и среднегодовую температуры воздуха и преобладающее направление ветра, который улучшает продувание площадки и уменьшает снежные заносы. Предприятия, имеющие в своем составе доменное, сталеплавильное, коксохимическое, огнеупорное и ферросплавное производства, располагают по отношению к жилой застройке с учетом ветров преобладающего направления.

Планировка площадок металлургических предприятий, расположение зданий, сооружений и транспортных путей должны обеспечивать наиболее благоприятные условия для производственного процесса и труда и высокую эффективность капитальных вложений. Площадку металлургического предприятия по ее функциональному использованию разделяют на зоны: предзаводскую, производственную, подсобную и складскую.

1.4 Виды выполняемых работ

В производстве работают 8701 человек (по данным на 01.09.2016 г.), в том числе основных рабочих - 3049, вспомогательных рабочих - 4522, инженерно-технических работников и служащих - 1130. Штатное расписание

цеха № 14/1 утверждает Генеральный директор предприятия, исходя из объема работ, условий и особенностей деятельности предприятия по представлению директора по производству и начальника цеха и по согласованию с директором по персоналу.

2 Технологический раздел

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

План размещения основного технологического оборудования показан на рисунке 2.1.

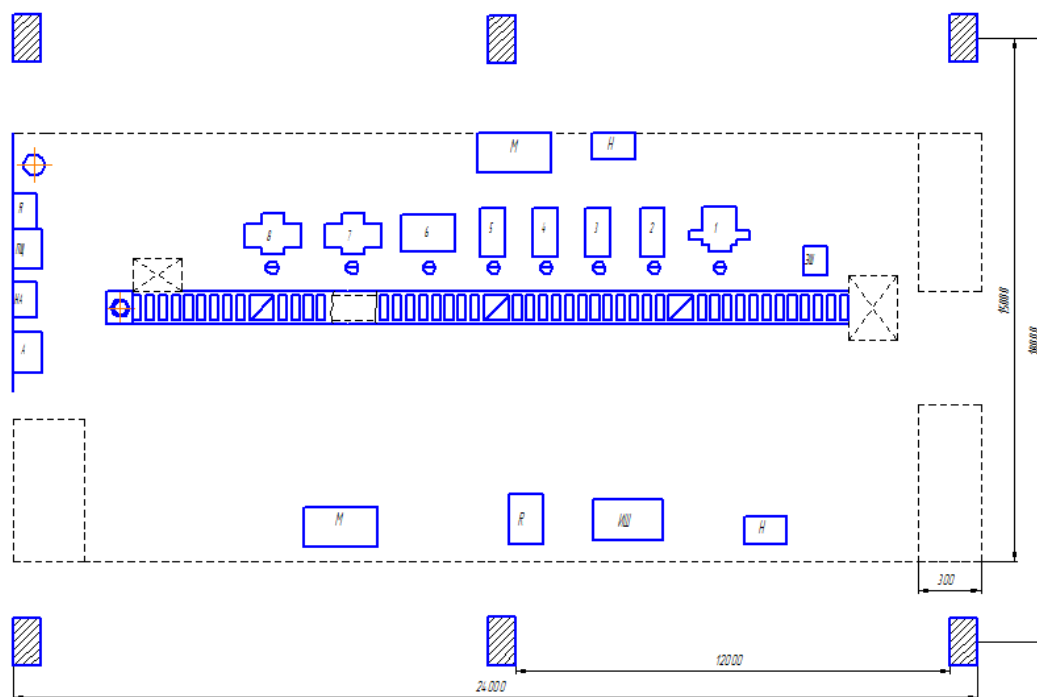


Рисунок 2.1 - План размещения основного технологического оборудования

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Технологический процесс обработки шатуна из следующих операций:

Штамповка, вальцовка.

Плоскошлифовальная. Плоскошлифовальный 5-ти шпиндельный мод. Ра-5 фирмы “Джустина”.

Протяжная. Вертикально протяжной мод. МП-7А783.

Агрегатная. Агрегатный сверлильный мод. 5А-897.

Протяжная. Вертикально протяжной мод. МП-7А783.

Протяжная. Вертикально протяжной мод. 767 10ДН95.

Агрегатная. Агрегатный вертикально-сверлильный мод. 5А-898.

Агрегатная. Агрегатный сверлильный мод. 2ХА-1406.

Фрезерная. Специальный, вертикально фрезерный мод. 5А-899.

Плоскошлифовальная. Плоскошлифовальный мод. 3772.

Промывка. Моечная машина конвейерного типа.

Операционный контроль. Верстак ОТК.

В технологическом процессе механической обработки присутствуют черновые, чистовые и финишные операции. Первой операцией технологического процесса является плоскошлифовальная, на которой обрабатываются боковые поверхности шатуна. Операция осуществляется на плоскошлифовальном станке мод. Ра-5 фирмы «Джустина», в качестве инструмента используются шлифовальный круг. После этой операции следует протяжная, в качестве инструмента используются протяжки как плоские, так и круглая с твердосплавными пластинами. Транспортировка деталей между операциями производится с помощью подвешного конвейера.

На следующей операции (агрегатная) сверлят отверстие в поршневой головке шатуна и зенкеруют отверстие под поршневой палец. Далее происходит развертывание отверстия поршневой головки шатуна. Инструментами являются: сверло, зенкер, развертка. Далее опять производятся протяжные операции, на которых протягиваются плоскости стыка и фаски. Обработка производится на вертикально-протяжном станке. Используется инструмент: протяжка. Следующими операциями являются сверлильные. Сверлят отверстия под болты в кривошипной головке шатуна, обработка ведётся на агрегатном вертикально-сверлильном станке модели 5А-898. Также сверлят отверстия для смазки. Далее фрезеруют паз под вкладыш. Операция производится на специальном вертикально фрезерном станке.

Следующей операцией является плоскошлифовальная, на которой шлифуют плоскость стыка. Инструментом является шлифовальный круг. Последующей операцией идет промывка шатуна. Заключительной операцией технологического процесса является операция приёмочного контроля.

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

В таблице 2.1 показана идентификация опасных и вредных производственных факторов и рисков [3].

Таблица 2.1 - Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

| Наименование технологического процесса штамповки шатуна | | | |
|---|--|--|--|
| Наименование операции | Наименование оборудования | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Нагрев заготовок | АИН мод. ВТН-3615 ф. «АЕГ Элотерм», Транспортер 36.63.341.02.00.00.000, пирометр на борту IMPAS 1S2 ф. «Ланд», вибробункер, | Заготовка шатуна | «Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования (физические), движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы (физические), опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей |

Продолжение таблицы 2.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------------|---|-------|---|
| Вальцовка | Ковочные вальцы EUMUCO ARWS-1, Клещи 856-1200-4005, штангельциркуль ШЦ-1 ГОСТ166-89 | Шатун | организма человека (физические), повышенный уровень и другие неблагоприятными характеристиками шума (физические), опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза (психофизиологические)» [3] |
| Штамповка, прошивка и обрезка обложки | Пресс EUMUCO 2500, Автопогрузчик ДВ 1788, ДВ1792 | Шатун | |

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Применяемые средства индивидуальной защиты штамповщика занесем в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Средства индивидуальной защиты

| Наименование профессии | Наименование нормативного документа | Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику | Оценка выполнения требований к средствам защиты |
|------------------------|---------------------------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Штамповщик | Правила выполнения штамповочных работ | Ботинки кожаные «Юта» с композитным подноском, костюм мужской «Молоток», рукавицы комбинированные с наладонником, перчатки трикотажные х/б + п/э, очки «Классик», беруши | Выполняется |

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

На рисунках 2.1 – 2.3 показана статистика травматизма цеха 14/1 за последние пять лет, собранная в отделе охраны труда в результате прохождения преддипломной практики.

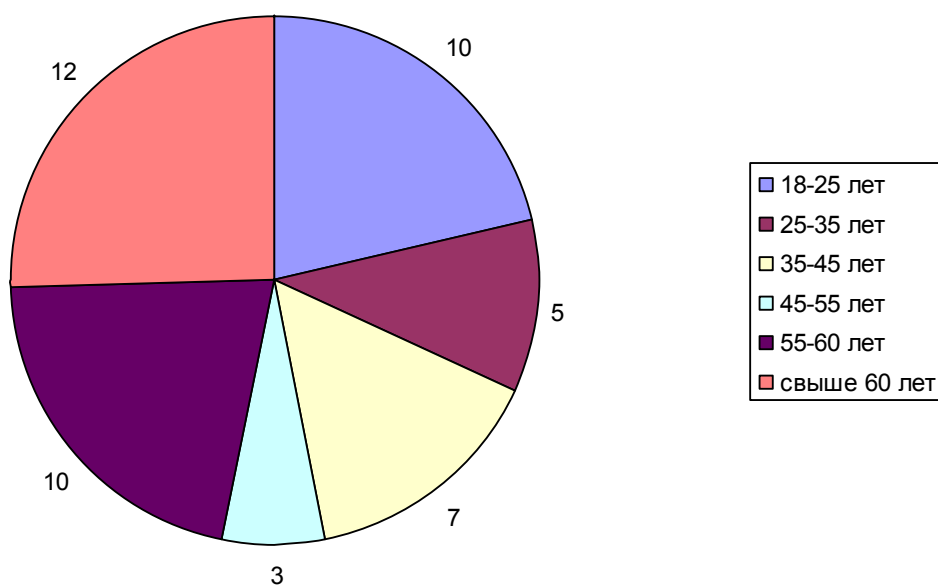


Рисунок 2.1- Круговая диаграмма анализа несчастных случаев в зависимости от возраста работников

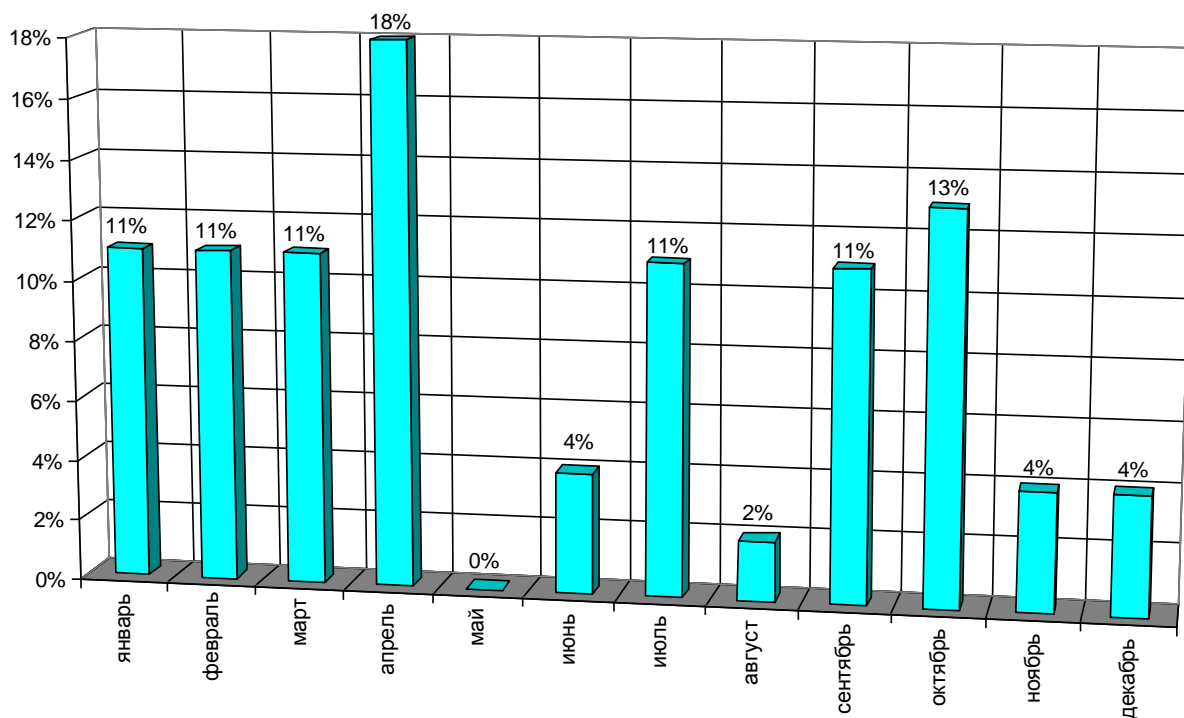


Рисунок 2.2- Статистика несчастных случаев по месяцам

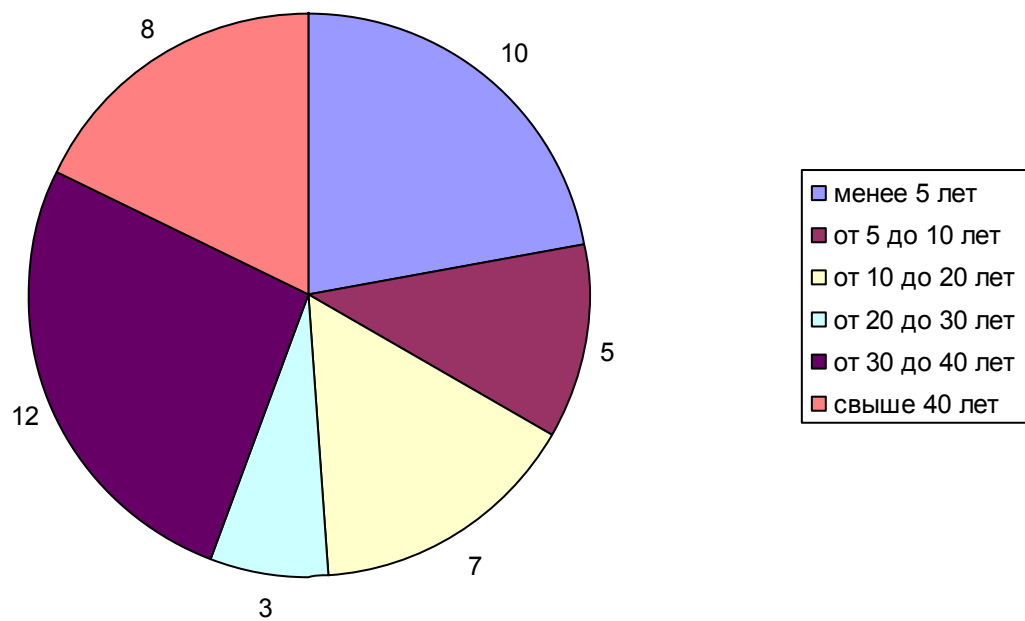


Рисунок 2.3- Круговая диаграмма анализа несчастных случаев в зависимости от стажа работы

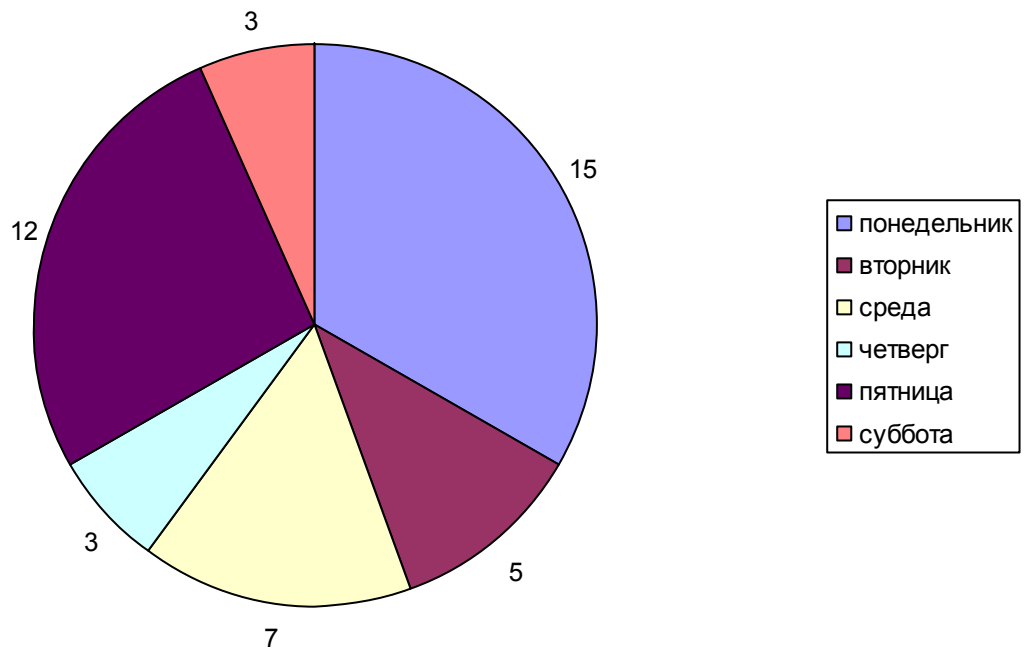


Рисунок 2.4- Круговая диаграмма анализа несчастных случаев в зависимости от дней недели

По результатам анализа травматизма цеха 14/1 за последние пять лет можно сделать вывод о достаточно небольшом числе несчастных случаев в целом.

Видно, что чаще всего травмируются достаточно молодые (от 18 до 25 лет) и достаточно зрелые работники (свыше 60 лет). Травматизм по стажу работы это тоже подтверждает, чаще всего травмируются либо с малым опытом работы (менее пяти лет), либо с достаточно большим стажем работы (свыше 30 лет).

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

В таблице 3.1 указаны мероприятия по снижению воздействия самого опасного фактора из ранее идентифицированных.

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

| Технологический процесс штамповки шатуна | | | | |
|--|---|--|--|---|
| Наименование операции, вида работ | Наименование оборудования | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Наименование опасного и вредного фактора и наименование группы, к которой относится фактор | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Нагрев заготовок | АИН мод. ВТН-3615 ф. «АЕГ Элотерм», Транспортёр 36.63.341.0 2.00.00.000, пирометр на борту IMPAC 1S2 ф. «Ланд», вибробункер | Заготовка шатуна | «Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования (физические), движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, | заменить устаревшую систему вентиляции на автоматическую приточную камеру |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | <p>материалы (физические), опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека (физические), повышенный уровень и другие неблагоприятными характеристиками шума (физические) Динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза (психофизиологическ ие)» [3]</p> | |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|---|-------|--|---|
| Вальцовка | Ковочные вальцы EUMUCO ARWS-1, Клещи 856-1200-4005, штангель иркуль ШЦ-1 ГОСТ166-89 | Шатун | «Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования (физические), движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы (физические), опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной | заменить устаревшую систему вентиляции на автоматическую приточную камеру |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|--------------|--|--|
| | | | <p>среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека (физические), повышенный уровень и другие неблагоприятными характеристиками шума (физические) Динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза (психофизиологические)» [3]</p> | |
| <p>Штамповка, прошивка и обрезка обля</p> | <p>Пресс EUMUCO 2500, Автопогрузчик ДВ 1788, ДВ1792</p> | <p>Шатун</p> | <p>«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования (физические), движущиеся машины и механизмы, подвижные части</p> | <p>заменить устаревшую систему вентиляции на автоматическую приточную камеру</p> |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|--|---|
| | | | <p>производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы (физические), опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека (физические), опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическим и параметрами воздушной среды на местонахождении работающего:</p> | |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | температурой и относительной влажностью воздуха, динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза (психофизиологическое)» [3] | |

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

На участке штамповки шатуна выявлена нестабильно работающая система вентиляции, которая допускает неподдержание заданной температуры на выходе из установки; перегрузку электродвигателя и внештатное отключение системы вентиляции. Предложено заменить устаревшую систему вентиляции на автоматическую приточную камеру.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Автоматическая приточная камера (АПК) или что то же самое приточная установка, предназначена для подачи очищенного и подогретого воздуха в помещения.

АПК имеют производительность по воздуху от 200 до 100000 м³/час в зависимости от величины и выполняемых ими функций по обработке воздуха. АПК состоит из отдельных секций, соединенных между собой при монтаже на общей раме.

Особенности АПК:

- производится 9 типоразмеров приточных установок производительностью от 200 до 100 000 м³/час;
- рассчитаны на различные теплоносители - вода, пар, электричество;
- моноблочная конструкция приточной установки АПК (до типоразмера 6,3 включительно), приточная камера представляет собой единый жесткий моноблок. Большие типоразмеры поставляются разобранными по функциональным блокам;
- имеется вариант исполнения со встроенной системой шумопоглощения и теплоизоляции;
- разработана каркасно-панельная конструкция приточной установки. Встроенная система шумопоглощения, позволяет снизить уровни корпусного

шума на 11 дБА, а шума на выходе из установки на 6-10 дБА.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Выбираем автоматическую приточную камеру DIAVENT АПК-10-6, показанную на рисунке 4.1.

Радиальный, теплостойкий, коррозионностойкий, имеют производительность по воздуху до 100000 м³/час в зависимости от величины и выполняемых им функций по обработке воздуха, полное рабочее давление 1150 Па, потребляемая мощность 37 кВт, частота вращения вала 1000 об/мин. Комплектуется заводом изготовителем.

АПК могут иметь различный набор блоков, при помощи которых обеспечиваются необходимые режимы обработки воздуха.



Рисунок 4.1- Приточная камера DIAVENT АПК-10-6

Монтаж агрегатов приточных АПК

Приточные установки АПК-10-6 имеют кронштейны для крепления (к полу, подвешивания к потолку). Блоки приточных установок имеют опоры, которые крепятся к раме. Протяженность рамы - от переднего фланца фильтра до выходного сечения теплообменника - каждый блок установлен на опорах.

Входную решетку соединять с входным воздушным клапаном

рекомендуется через гибкую вставку.

Системы автоматического управления

Системы автоматического управления должны быть обязательным компонентом, входящим в состав приточных установок. Система автоматического управления - это гарантия работоспособности установки в заданном режиме, т.е. её энергоэффективности, надежности эксплуатации, предохранения установки от поломки в результате изменения внешних факторов (несанкционированное отключение воды, электричества и т.д.), т.е. ее долговечности.

В зависимости от назначения и целей использования приточной установки, комплект автоматики может различаться, но минимальный и достаточный комплект управления должен быть установлен на каждой установке.

В минимальный и достаточный комплект системы автоматики АПК входят:

- автоматическое поддержание заданной температуры на выходе из установки;
- защита электродвигателя от перегрузки, скачков напряжения и перекоса фаз;
- отключение вентилятора при поступлении сигнала с приборов пожарной сигнализации;
- защита теплообменника от замораживания (при теплоносителе - вода, пар) и защита от перегрева (электричество).

Технические характеристики приточных камер АПК

Производительность от 15 до 60 тыс.м³/ч., Свободное статическое давление от 900 до 1150 Па. Синх. частота вращения колеса 1000 об./мин., мощность установочная от 15 до 37кВт.

Автоматическая приточная камера оборудуется системой воздушных фильтров, конструкция которых даёт возможность оперативной замены

фильтрующего элемента. Конструктивно фильтры располагаются равномерно по всей рабочей поверхности пола и потолка.

Автоматическая приточная камера должна обеспечивать не только очистку входящего, но и выбрасываемого воздуха. На начальной ступени из воздуха удаляются фракции крупных размеров, а в дальнейшем - мелкодисперсные частицы и летучие химические соединения. Такая очистка даёт возможность экономично использовать довольно дорогие фильтрующие элементы фильтров тонкой очистки.

Не лучшим вариантом считается непосредственная установка фильтра на выводящем воздух воздуховоде, поскольку фильтрующий элемент придётся очень часто заменять из-за его интенсивного загрязнения. Причем ограниченная площадь фильтра вызовет сужение потока воздуха, рост его скорости и увеличение давления, внутри участка, что очень нежелательно для технологического процесса.

Если система автоматического управления предусматривает датчик, контролирующий степень загрязнённости фильтров, желательно, чтобы он контролировал также время выработки ёмкости фильтра.

Циркуляция воздушных потоков проектируется технологами, что позволяет уйти от возможной турбулентности, а требуемое давление внутри камеры регулируется специальными воздушными клапанами. Конструируют камеру так, чтобы и напольные и потолочные фильтрующие элементы были равномерно распределены по всей ширине автоматической приточной камеры. Полностью исключить мертвые зоны из камеры возможно при оборудовании её подпольным воздухоканалом с регулирующей запорной арматурой.

Заключение о целесообразности внедрения предлагаемого оборудования будет сделано на основе анализа показателей экономической эффективности.

Специфика работы предполагает установку фильтров воздуха, причём с возможностью оперативного демонтажа/монтажа их фильтрующих элементов. Фильтры распределяются по всей площади пола и потолка.

На первом начальном этапе воздух очищается от частиц крупных размеров, а в последующем - последовательно от более мелкодисперсных фракций и различных летучих соединений. Это дает возможность экономичного использования фильтров тонкой очистки, цена фильтрующих элементов которых весьма значительна.

Стараются устанавливать не только нижний фильтр на вытяжном воздуховоде, но потолочный, иначе, будет происходить чрезвычайно быстрое загрязнение фильтрующего элемента, потребует его частой замены. Вдобавок, при установке на воздуховоде, площадь поверхности фильтрации будет ограничена, а это приведёт к сужению воздушного потока, росту его скорости и нежелательному подъему давления внутри.

Для очистки воздушной массы в рабочей зоне в местах образования их образования применяется местная комбинированная система вытяжной вентиляции, оборудованная устройствами фильтрации засавыемой (нагнитаемой) воздушной среды. Вытяжная вентиляция выполняется, как правило, в виде местных отсосов – вытяжных шкафов, камер, зонтов, панелей, щелей, бортовых отсосов; приточная - в виде оазисов, завес и душей. Технические устройства фильтрации воздушной среды представлены на листе в графической части.

Стандартный размер выходного канала принятого вентилятора имеет квадратное сечение, сторона которого составляет $d = 200$ мм. Квадратная форма сечения воздуховода для монтажа является оптимальной, т.к. создает минимальное сопротивление движения воздуха, для уменьшения сопротивления воздуха на сопряженных участках воздуховода, принимаем радиус сопряжения $D=2d$, т.е $D = 400$ мм., по средней линии воздуховода.

5 Охрана труда

Руководство организации, несущее ответственность за охрану труда, должно обеспечивать разработку, внедрение и функционирование системы управления охраной труда в соответствии с установленными требованиями.

При создании системы управления охраной труда необходимо: определять законы и иные нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда, распространяющиеся на деятельность организации; выявлять опасные и вредные производственные факторы и соответствующие им риски, связанные с прошлым, настоящим или планируемыми видами деятельности организации; определять политику организации в области охраны труда; определять цели и задачи в области охраны труда, устанавливая приоритеты; разрабатывать организационную схему и программу для реализации политики и достижений ее целей, выполнения поставленных задач.

Система управления охраной труда должна предусматривать: планирование показателей условий и охраны труда; контроль плановых показателей; возможность осуществления корректирующих и предупредительных действий; внутренний аудит системы управления охраной труда и анализ ее функционирования, с тем чтобы обеспечивать соответствие этой системы принятой политике и ее последовательное совершенствование; возможность адаптации к изменяющимся обстоятельствам; возможность интеграции в общую систему управления (менеджмента) организации в виде отдельной подсистемы.

5.1 Регламентированная процедура по охране труда

В таблице 5.1 показана разработанная регламентированная процедура по проведению предварительных и периодических медицинских осмотров.

Таблица 5.1 - Регламентированная процедура по проведению предварительных и периодических медицинских осмотров

| Наименование документа | Данные, которые содержатся в документе | Основание для оформления документа | Ответственный за выдачу, передачу документа | Сроки оформления документа | Место хранения или передачи документа |
|---|---|------------------------------------|---|----------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Направление на предварительный медицинский осмотр | <p>наименование работодателя; форма собственности и вид экономической деятельности по ОКВЭД; наименование медицинской организации, фактический адрес ее местонахождения и код по ОГРН; вид медицинского осмотра; фамилия, имя, отчество лица, дата рождения лица, поступающего на работу; наименование структурного подразделения работодателя; должность или вида работы; вредные и опасные производственные факторы, а также вид работы в соответствии с утвержденным работодателем контингентом работников, подлежащих предварительным осмотрам.</p> | Поступление на работу | Работодатель | При поступлении на работу | Лицо, поступающее на работу (работник) |

Продолжение таблицы 5.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|---|--|
| Паспорт здоровья работника | <p>наименование медицинской организации, фактический адрес ее местонахождения и код по ОГРН;</p> <p>фамилия, имя, отчество, дата рождения, пол, паспортные данные, адрес регистрации по месту жительства телефон, номер страхового полиса ОМС , наименование работодателя; форма собственности и вид экономической деятельности работодателя по ОКВЭД;</p> <p>наименование структурного подразделения работодателя (при наличии), в котором будет занято лицо, поступающее на работу, наименование должности или вида работы;</p> <p>наименование вредного производственного фактора и (или) вида работы и стаж контакта с ними;</p> <p>наименование медицинской организации, к которой прикреплен работник для постоянного наблюдения заключения врачей-специалистов, принимавших участие в проведении медицинского осмотра работника, результаты лабораторных и инструментальных исследований, заключение по результатам медицинского осмотра.</p> | Требования п.10.2 приказа № 302 н | Медицинская организация | | В период проведения осмотра паспорт здоровья хранится в медицинской организации. По окончании осмотра паспорт здоровья выдается работнику на руки. |

Продолжение таблицы 5.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|--|--------------------------------|---|---|
| <p>Заключение по результатам предварительного медицинского осмотра</p> | <p>Дата выдачи Заключения; фамилия, имя, отчество, дата рождения, пол лица, поступающего на работу; наименование работодателя; наименование структурного подразделения работодателя (при наличии), должности или вида работы; наименование вредного производственного фактора(-ов) и (или) вида работы; результат медицинского осмотра.</p> | <p>По окончании прохождения лицом, поступающим на работу, предварительного осмотра</p> | <p>Медицинская организация</p> | <p>По результатам предварительного медицинского осмотра</p> | <p>Один экземпляр выдается лицу, поступающему на работу на руки, а второй приобщается к медицинской карте амбулаторного больного.</p> |
| <p>Список контингента работников, подлежащих прохождению предварительного и периодического медицинского осмотра</p> | <p>Наименование профессии (должности) работника согласно штатному расписанию; наименование вредного производственного фактора согласно <u>Перечню</u> факторов, а также вредных производственных факторов, установленных в результате аттестации рабочих мест по условиям труда, в результате лабораторных исследований и испытаний, полученных в рамках контрольно-надзорной деятельности, производственного лабораторного контроля, а также используя эксплуатационную, технологическую и иную документацию на машины, механизмы, оборудование, сырье и материалы, применяемые работодателем при осуществлении производственной деятельности.</p> | | <p>Работодатель</p> | <p>10 дней</p> | <p>Территориальный орган федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора по фактическому месту нахождения работодателя.</p> |

Продолжение таблицы 5.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|--|--|--|---------------------------------|
| <p>Поименные списки работников для прохождения медицинских осмотров</p> | <p>Фамилия, имя, отчество, профессия (должность) работника, подлежащего периодическому медицинскому осмотру; наименование вредного производственного фактора или вида работы; наименование структурного подразделения работодателя (при наличии).</p> | <p>Составляются на основании утвержденного списка контингента работников, подлежащих прохождению предварительно го и периодического медицинского осмотра</p> | <p>Работодатель или уполномоченный представитель</p> | <p>не позднее чем за 2 месяца до согласованной с медицинской организацией датой начала проведения периодического осмотра</p> | <p>Медицинская организация.</p> |

Продолжение таблицы 5.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|--|--------------------------------|---|---|
| <p>Направление на периодический медицинский осмотр</p> | <p>Наименование работодателя; форма собственности и вид экономической деятельности по ОКВЭД; наименование медицинской организации, фактический адрес ее местонахождения и код по ОГРН; вид медицинского осмотра; фамилия, имя, отчество лица, дата рождения лица, поступающего на работу; наименование структурного подразделения работодателя; должность или вида работы; вредные и опасные производственные факторы, а также вид работы в соответствии с утвержденным работодателем контингентом работников, подлежащих периодическим осмотрам.</p> | <p>Поименные списки, разработанные на основании контингентов работников, подлежащих периодическим и (или) предварительным осмотрам</p> | <p>Работодатель</p> | <p>Перед проведением периодического осмотра</p> | <p>Работник, подлежащий прохождению периодического медицинского осмотра</p> |
| <p>Календарный план проведения периодического осмотра</p> | <p>Сроки проведения периодического осмотра. График направления работников для прохождения периодического осмотра.</p> | <p>Поименный список</p> | <p>Медицинская организация</p> | <p>10 дней</p> | <p>Работодатель</p> |

Продолжение таблицы 5.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|--|--|--------------------------------|---|---|
| <p>Заключение по результатам периодического медицинского осмотра</p> | <p>Дата выдачи Заключения; фамилия, имя, отчество, дата рождения, пол лица, наименование работодателя; наименование структурного подразделения работодателя (при наличии), должности или вида работы; наименование вредного производственного фактора(-ов) и (или) вида работы; результат медицинского осмотра (медицинские противопоказания выявлены, не выявлены).</p> | <p>Поименные списки, разработанные на основании контингентов работников, подлежащих периодическим и предварительным осмотрам с указанием вредных (опасных) производственных факторов, а также вида работы в соответствии с Перечнем факторов и Перечнем работ.</p> | <p>Медицинская организация</p> | <p>По результатам периодического медицинского осмотра</p> | <p>Заключение составляется в двух экземплярах, один из которых по результатам проведения медицинского осмотра незамедлительно после завершения осмотра выдается лицу, поступающему на работу, или завершившему прохождение периодического медицинского осмотра, на руки, а второй приобщается к медицинской карте амбулаторного больного.</p> |

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду

6.1.1 Охрана атмосферного воздуха

Анализ уловленных и выброшенных загрязняющих веществ покажем на рисунке 6.1. Анализ выброса загрязняющих веществ по классам опасности покажем на рисунке 6.2. На рисунке 6.3 - анализ загрязняющих веществ в атмосферу.

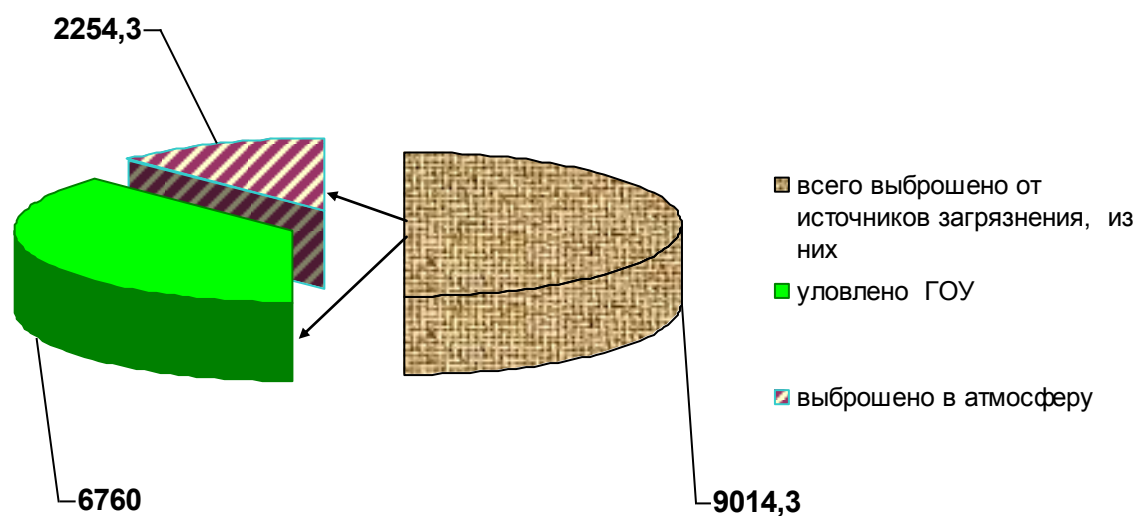


Рисунок 6.1 – Анализ уловленных и выброшенных загрязняющих веществ

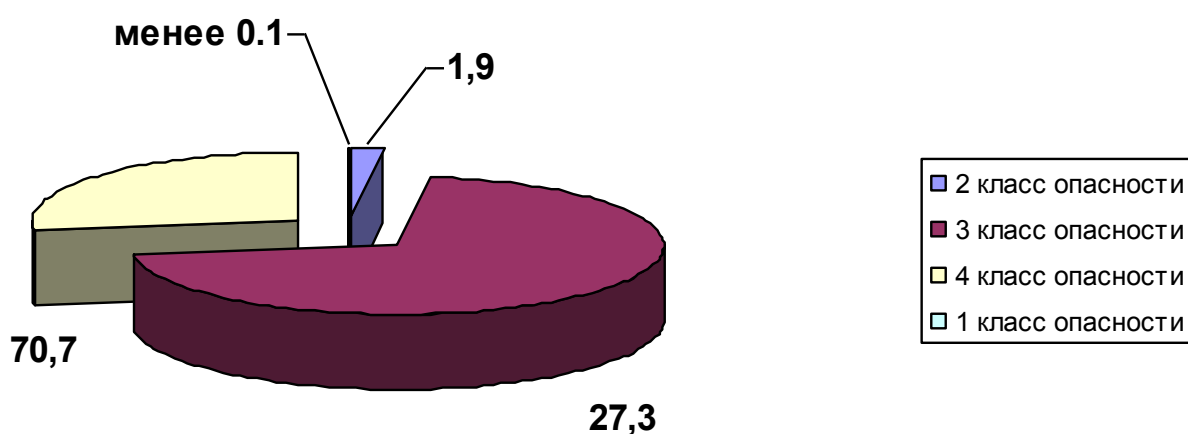


Рисунок 6.2 - Анализ выброса загрязняющих веществ по классам опасности, %

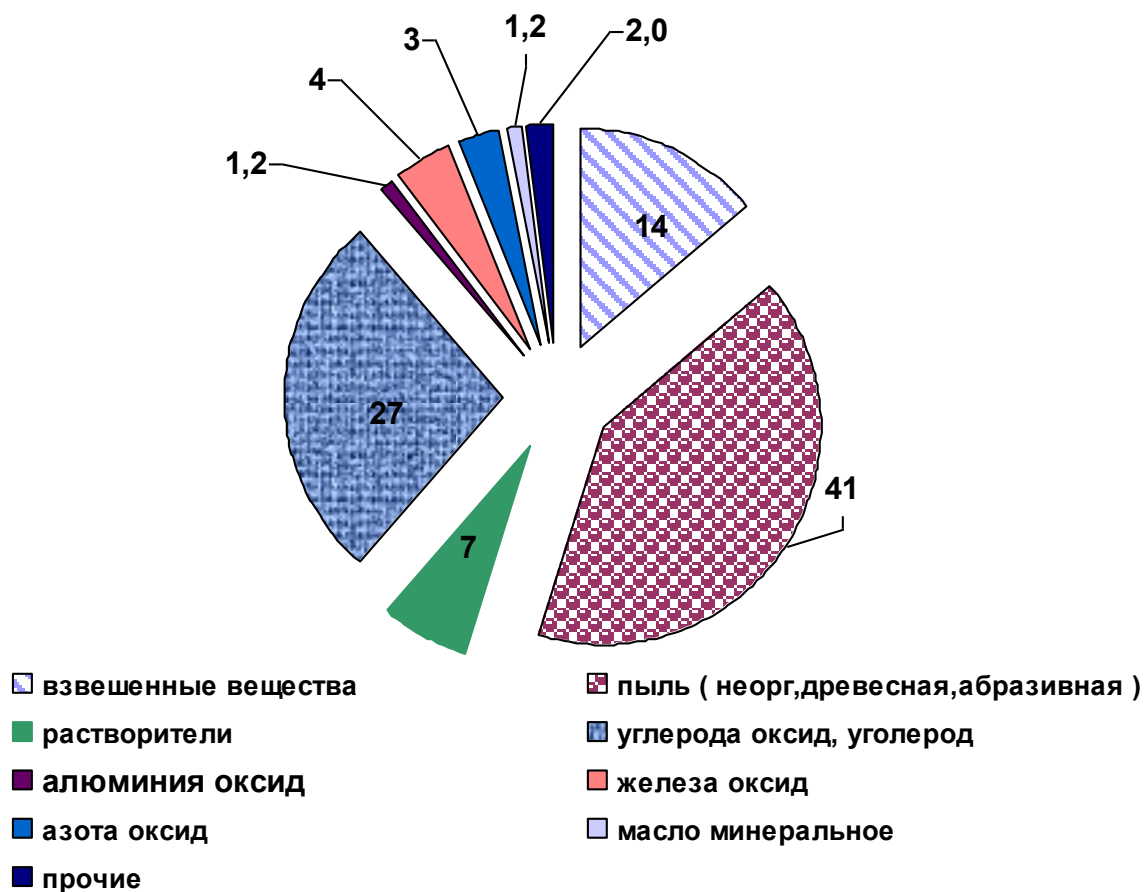


Рисунок 6.3 - Анализ загрязняющих веществ в атмосферу

6.1.2 Охрана почвы

Отходы подразделяются:

по классам опасности (с 1 по 5 класс). Класс опасности - характеристика, определяющая степень опасности (токсичности отхода) для окружающей природной среды;

по видам (бытовые, пищевые, биологические, химические отходы и т.д.);

по видам опасности: пожаро- и взрывоопасность, горючесть, радиоактивность, химическая способность, коррозионная активность, опасные воздействия на человека и т.д.;

по способам удаления отхода (захоронение, переработка, хранение):

- захоронение - изоляция отходов, направленная на исключение попадания загрязняющих веществ в окружающую среду и исключая возможность его дальнейшего использования;

- переработка - деятельность, связанная с выполнением технологических процессов для обеспечения использования отхода и народном хозяйстве;

- хранение - существование отходов в определенном месте, в определенных заданных условиях, в течение определенного интервала времени, с целью последующей переработки или захоронения.

На рисунке 6.4 укажем общий объем образования отходов МтП в 2015 году по классам опасности. На рисунке 6.5 – данные по захоронению и переработке токсичных отходов 5 класса опасности.

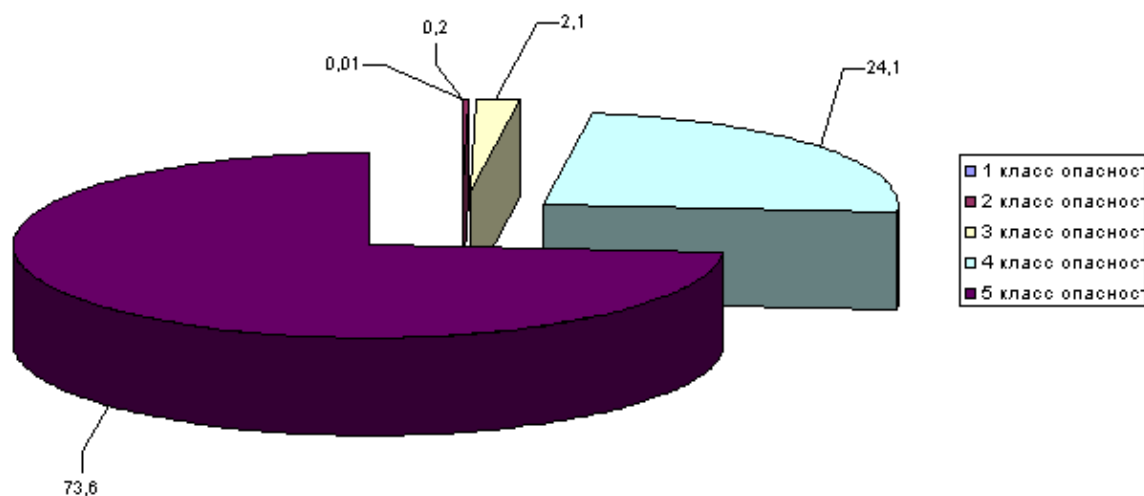


Рисунок 6.4 – Общий объем образования отходов МтП в 2015 году по классам опасности, в %

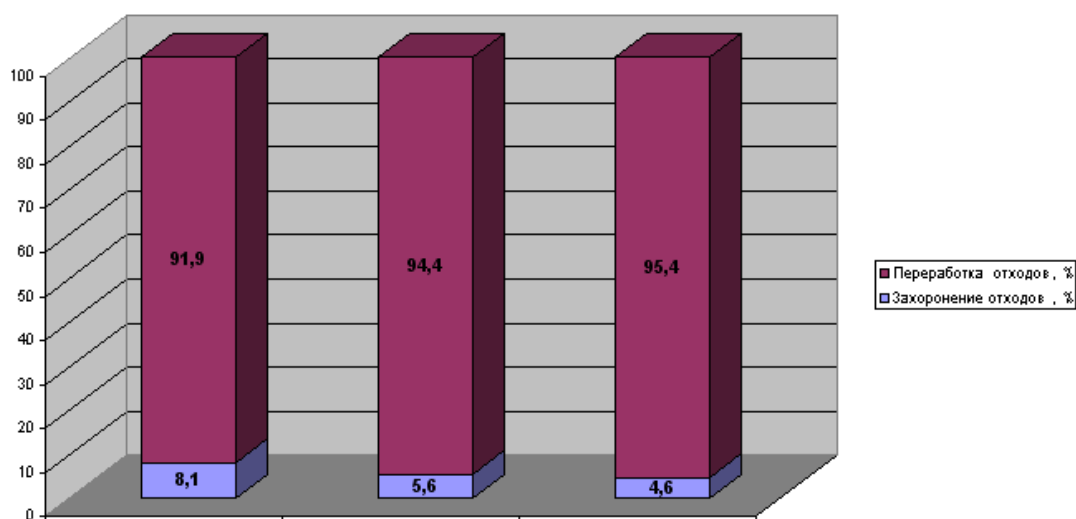


Рисунок 6.5 – Захоронение и переработка токсичных отходов 5 класса опасности МтП, в % от общего объема их образования

6.1.3 Охрана водоемов

Волжский автомобильный завод является спец-водопользователем и выполняет функции муниципального предприятия. Очистные сооружения воды энергетического производства ПАО «АВТОВАЗ» готовят воду питьевого качества для нужд завода и Автозаводского района г. Тольятти. Источником хоз. питьевого водоснабжения является Куйбышевское водохранилище. Водозабор размещен вблизи села Подстепки.

Питьевая вода со станции очистки воды поступает в ПАО «АВТОВАЗ» для питьевых и производственных нужд, в жилой массив Автозаводского района для питьевых нужд и на ТЭЦ. Около двух процентов хоз. питьевой воды потребляют прочие предприятия и организации. Хоз. питьевая вода применяется и для противопожарных нужд, поэтому на схемах водоснабжения и на водоводах питьевого водоснабжения обозначается ХППВ - хоз. питьевое, противопожарное водоснабжение.

Очистные сооружения канализации энергетического производства ПАО «АВТОВАЗ» принимают на очистку бытовые сточные воды завода и Автозаводского района г. Тольятти. Они работают на полную проектную мощность. Особенно в летний период ощущается нехватка воды. Завод вынужден вводить ограничение подачи воды жителям района. Рациональное использование воды на производственные и бытовые нужды является первостепенной задачей, стоящей перед руководством и работниками завода. Пути решения рационального использования воды следующие:

- установка приборов расхода питьевой воды в производствах завода;
- исключение утечек воды через запорную арматуру;
- рациональное использование воды на хоз. бытовые нужды.

6.2 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В таблице 6.1 покажем разработанную процедуру выдачи разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух

Таблица 6.1 - Проведение процедуры выдачи разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух

| Действие (процесс) | Ответственный за процесс | Исполнитель процесса | Документы на входе | Документы на выходе | Примечание |
|---|---|--|---|---|------------|
| Проведение процедуры выдачи разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух | Руководитель территориального органа Росприроднадзора | Специалисты территориального органа Росприроднадзора | а)заявление о выдаче разрешения на выбросы б)идентификационный номер налогоплательщика; в)сведения о месте нахождения отдельной производственной территории | Разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух | |

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

1. В качестве огнетушащего вещества для защиты помещений принята вода, как наиболее экономичное для данного объекта.

2. Источником водоснабжения являются два пожарных резервуара с автоматическим заполнением (диаметры условного прохода на входе в насосы при этом не менее 200 мм). При пожаротушении, когда идет водоразбор из резервуаров, уровень воды в резервуаре понижается, срабатывают датчики уровня воды, и выдается сигнал на открытие электроздвижек на вводах воды от городской сети. При наполнении резервуаров снова срабатывают датчики уровня воды в резервуарах, выдается сигнал на закрытие электроздвижек на вводах.

3. Сеть пожарных кранов на объекте и система спринклерного пожаротушения производственной зоны выполняются отдельными.

4. Автоматическая установка пожаротушения состоит из двух секций: первая – тушение под покрытием над зоной стеллажного хранения и в административной части (для выдачи сигнала, уточняющего адрес загорания, на питающем трубопроводе в административной части устанавливаются сигнализаторы потока жидкости), вторая – тушение во внутрестеллажном пространстве складской части.

5. В насосной станции для подключения спринклерной установки к передвижной пожарной технике предусмотрены четыре трубопровода с соединительными головками ГМ-80 выведенные наружу.

Установка спринклерного пожаротушения состоит из:

- системы трубопроводов;
- трубопроводной арматуры;
- двух спринклерных клапанов с мокрой обвязкой диаметром 100мм и 150мм.

Системой спринклерного пожаротушения оборудуются помещения административной и складской зон здания кроме технических, венткамер,

электрощитовых, помещений с мокрыми процессами, лестничных клеток.

На распределительных трубопроводах спринклерной установки устанавливаются рядки со спринклерными оросителями:

- в складской части под покрытием над зоной стеллажного хранения «ТУСО» ТУ3151 розеткой вверх 1/2" ($t=68^{\circ}\text{C}$, $K=80$),

- в складской части во внутрестеллажном пространстве «ТУСО» ТУ4251 розеткой вниз 3/4" ($t=68^{\circ}\text{C}$, $K=115$),

- в административной части «ТУСО» ТУ3251 розеткой вниз 1/2" ($t=68^{\circ}\text{C}$, $K=80$).

Расстояние между спринклерными оросителями составляет:

- в складской части под покрытием над зоной стеллажного хранения не более 3 метров,

- в складской части во внутрестеллажном пространстве не более 2 метров,

- в административной части не более 4 метров.

При пожаре от теплового воздействия происходит разрушение колбы спринклера, вода под давлением выталкивает клапан, перекрывающий выходное отверстие и спринклер вскрывается.

Давление воды в распределительном и питающем трубопроводах падает, открывается механизм спринклерного водосигнального клапана, пропуская воду в сеть к вскрывшемуся спринклеру. Вода из оросителя поступает в очаг возгорания.

При этом работает насос подкачки, если давление продолжает падать до заданного уровня, то от датчика давления, установленного на напорном трубопроводе, выдается сигнал на включение основного пожарного насоса, насос подкачки при этом отключается. При невыходе основного насоса на рабочий режим по сигналу от сигнализаторов давления, установленных также на напорном трубопроводе, включается резервный насос.

При поступлении сигнала от сигнализатора давления щит автоматики

формирует командный импульс на контрольный прибор пожарной сигнализации, который, в свою очередь, подает сигнал на отключение общеобменной вентиляции, включение вытяжной и приточной противодымной вентиляции, открытие клапанов дымоудаления, закрытие огнезадерживающих клапанов, автоматическое закрытие противопожарных дверей, включение системы оповещения о пожаре.

После срабатывания установки и окончания тушения необходимо вручную закрыть задвижку под узлом управления, произвести замену сработавших оросителей на новые и привести установку в первоначальное рабочее состояние.

Общее сопротивление заземляющего контура не должно превышать 4-х Ом.

Необходимые параметры для расчета спринклерной установки:

Складская зона: тушение под покрытием над зоной стеллажного хранения:

интенсивность орошения 0,16 л/с•м²;

площадь, защищаемая одним оросителем 9 м² (максимальная);

площадь расчета – 180 м²;

продолжительность работы установки- 60 мин.

$$Q_1 = 0,16 \times 180 = 28,8 \text{ лс}$$

Складская зона: внутрестеллажное тушение:

интенсивность орошения 0,5 л/с•м²;

длина расчетной секции стеллажа 12 м;

ширина расчетной секции стеллажа 2,9 м;

продолжительность работы установки- 60 мин;

количество уровней тушения – 2 шт.

$$Q_2 = (0,5 + 0,5) \times 12 \times 2,9 = 34,8 \text{ лс}$$

Общий расход:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 28,8 + 34,4 = 63,6 \text{ лс}$$

Оборудование принято в соответствии с требованиями СНиП 2.04.09-84, СНиП 2.04.01-85, СНиП 2.04.02-84 и выполненными расчетами.

- 2 насоса с электродвигателями фирмы Grundfos модели NK 100-250/222 D64512LN с параметрами $Q = 252$ м³/ч, $H = 58$ м, $P=75$ кВт;

- жокей насос с электродвигателем фирмы Grundfos модели CR 5-12 с параметрами $Q = 6,2$ м³/ч, $H = 58$ м, $P=2,2$ кВт;

Насосы установить «под залив».

Сантехник (слесарь-ремонтник) 4-го разряда- 2 человека.

Электрик - 3 человека.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

В таблицу 8.1 сведем мероприятия для улучшения условий, охраны труда и промышленной безопасности. В таблицу 8.2 – план финансового обеспечения этих мероприятий.

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

| Наименование структурного подразделения, рабочего места | Наименование мероприятия | Цель мероприятия | Срок выполнения | Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия | Отметка о выполнении |
|---|---|--------------------------------------|-----------------|--|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПАО «АВТОВАЗ», Металлургическое производство | Установка автоматической приточной камеры | Обеспечение безопасных условий труда | 24 мая 2017 | Отдел закупок, начальник производства, отдел ОТ | Выполнено |

Таблица 8.2 – План финансового обеспечения предупредительных мер

| Наименование предупредительных мер | Обоснование для проведения предупредительных мер | Срок исполнения | Единицы измерения | Количество | Планируемые расходы, руб. | | | | |
|---|--|-----------------|-------------------|------------|---------------------------|--------------------------|----|-----|----|
| | | | | | всего | в том числе по кварталам | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV |
| Установка автоматической приточной камеры | Коллективный договор | 15 января 2017 | шт. | 1 | 323 000 | 323 000 | 0 | 0 | 0 |

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование

Рассчитаем показатель $a_{стр}$:

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

$$a_{стр} = \frac{100000}{595976} = 0,17$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему;

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

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

$$V = 2979880 \times 0,2 = 595976$$

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

Рассчитаем показатель $b_{стр}$:

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

$$b_{стр} = \frac{4 \times 1000}{68} = 58,8$$

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

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

Рассчитаем показатель $c_{стр}$:

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

$$c_{стр} = \frac{110}{6} = 18,3$$

где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными

случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему;

Рассчитаем коэффициент q1:

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

$$q1 = (6 - 4) / 6 = 0,3$$

где q11 - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

Рассчитаем коэффициент q2:

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

$$q2 = 18 / 18 = 1$$

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

q22 - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Найдем размер надбавки:

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

$$P(\%) = 33\%,$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости

Рассчитаем изменение численности работников:

$$\Delta \mathcal{C}_i = \mathcal{C}_i^{\delta} - \mathcal{C}_i^n, \quad (8.8)$$

$$\Delta \mathcal{C}_i = 5 - 3 = 2 \text{ чел.}$$

Рассчитаем изменение коэффициента частоты травматизма:

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^{\delta}} \times 100, \quad (8.9)$$

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

где K_q^{δ} — коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий; K_q^n — коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Рассчитаем коэффициент частоты травматизма:

$$K_q = \frac{\mathcal{C}_{nc} \times 1000}{CC\mathcal{C}}, \quad (8.10)$$

$$K_q^{\delta} = \frac{\mathcal{C}_{nc}^{\delta} \times 1000}{CC\mathcal{C}^{\delta}} = \frac{3 \times 1000}{68} = 44,12$$

$$K_q^n = \frac{\mathcal{C}_{nc}^n \times 1000}{CC\mathcal{C}^n} = \frac{2 \times 1000}{70} = 28,57$$

Рассчитаем изменение коэффициента тяжести травматизма:

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

$$\Delta K_m = 100 - \frac{10}{13,3} \times 100 = 25,0$$

Рассчитаем коэффициент тяжести травматизма:

$$K_m = \frac{D_{nc}}{\mathcal{C}_{nc}}, \quad (8.12)$$

$$K_m^n = \frac{D_{nc}^n}{\mathcal{C}_{nc}^n} = 20 / 2 = 10$$

$$K_m^{\delta} = \frac{D_{nc}^{\delta}}{\mathcal{C}_{nc}^{\delta}} = 40 / 3 = 13,3$$

Рассчитаем потери рабочего времени:

$$BVT = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ}, \quad (8.13)$$

$$BVT_{\bar{b}} = \frac{100 \times 40}{68} = 58,8$$

$$BVT_n = \frac{100 \times 20}{70} = 28,6$$

Рассчитаем фактический годовой фонд времени:

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

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

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

Рассчитаем прирост фактического фонда времени:

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

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

Рассчитаем относительное высвобождение рабочих:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{BVT^{\bar{b}} - BVT^n}{\Phi_{факт}^{\bar{b}}} \times \mathcal{C}_i^{\bar{b}}, \quad (8.16)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{58,82 - 28,57}{190,18} \times 5 = 0,80$$

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

Рассчитаем годовую экономию себестоимости

$$\mathcal{E}_с = Mз^{\bar{b}} - Mз^n, \quad (8.17)$$

$$\mathcal{E}_с = 98163,07 - 46455,55 = 51708,15$$

Рассчитаем материальные затраты в связи с несчастными случаями:

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

$$Mз^{\bar{b}} = 58,8 \times 1112,96 \times 1,5 = 98163,07$$

$$Mз^n = 28,6 \times 1082,88 \times 1,5 = 46455,55$$

Рассчитаем среднедневную заработную плату:

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

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

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

Рассчитаем годовую экономию

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \mathcal{C}_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - \mathcal{C}_i^{\text{н}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{н}}, \quad (8.20)$$

$$\mathcal{E}_3 = 5 \times 277127,04 - 5 \times 269637,12 = 37449,6$$

Рассчитаем среднегодовую заработную плату:

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

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

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

Рассчитаем годовую экономию заработной платы

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

$$\mathcal{E}_T = (385635,2 - 808911,36) \times (1 + 10\% / 100\%) = 634396,22$$

$$\Phi ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{год}} \times \mathcal{C}_i, \quad (8.23)$$

$$\Phi ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} = 277127,04 \times 5 = 1385635,2$$

$$\Phi ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{н}} = 269637,12 \times 3 = 808911,36$$

Рассчитаем экономию по отчислениям на социальное страхование:

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

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (634396,22 \times 26,4\%) / 100 = 167480,6 \text{ руб.}$$

Рассчитаем суммарную оценку социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий:

$$\mathcal{E}_2 = \Sigma \mathcal{E}_i, \quad (8.25)$$

Рассчитаем хозрасчетный экономический эффект:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}}, \quad (8.26)$$

$$\mathcal{E}_2 = 37449,6 + 51708,15 + 634396,22 + 167480,6 = 891034,57$$

Рассчитаем срок окупаемости единовременных затрат:

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_2, \quad (8.27)$$

$$T_{\text{ед}} = 313000 / 891034,57 = 0,35$$

$$T_{ед} = 313000/891034,57 = 0,35$$

Рассчитаем коэффициент экономической эффективности одновременных затрат:

$$E_{ед} = 1/T_{ед}, \quad (8.28)$$

$$E_{ед} = 1/0,35 = 2,86$$

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий труда

Рассчитаем прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени:

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

$$П_{пр} = \frac{43,75 - 25,75}{43,75} \times 100\% = 41$$

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

$$t_{ум}^{\delta} = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 30 + 7 + 1,75 = 43,75 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 20 + 4 + 1,75 = 25,75 \text{ мин.}$$

Рассчитаем прирост производительности труда за счет экономии численности работников:

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

$$П_{пр} = \frac{0,80 \times 100}{68 - 0,80} = 1,18$$

Срок окупаемости внедрения системы приточной вентиляции составит 1 год. Поэтому внедрение считается эффективным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологический процесс штамповки шатуна двигателя в ПАО «АВТОВАЗ» является достаточно сложным и опасным процессом, в котором используются многотонные пресса, штампы и т.д. Поэтому тема выпускной квалификационной работы является достаточно актуальной для выполнения бакалаврской работы по профилю обучения «Безопасность технологических процессов и производств».

В разделе бакалаврской работы «Характеристика производственного объекта» дано описание ПАО «АВТОВАЗ», его расположение, основная продукция и виды услуг.

В технологический разделе описан технологический процесс штамповки шатуна двигателя в ПАО «АВТОВАЗ» с поиском наиболее опасного оборудования и операций, вызывающих травмирование штамповщика.

В научно-исследовательском разделе предлагается внедрить в производственный участок автоматическую приточную камеру (АПК), предназначенную для подачи очищенного и подогретого воздуха в помещения.

Разработаны мероприятия по повышению уровня охраны труда. Проанализированы выбросы производства. Рассмотрены действия по локализации и мероприятия по ликвидации возможных аварийных ситуаций.

Проведена оценка эффективности внедрения автоматической приточной камеры. Мероприятия по внедрению оказались эффективными за счет экономии на социальных отчислениях и снижения числа дней нетрудоспособности работников.

Данная работа включает в себя пояснительную записку объёмом 57 страниц и 9 схем формата А1 графической части.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация бакалавра по направлению подготовки «Техносферная безопасность», профили «Безопасность технологических процессов и производств», «Пожарная безопасность», «Охрана природной среды и ресурсосбережение» [Текст] / Горина Л.Н - Тольятти: изд-во ТГУ, 2015. – 247 с.

2 ГОСТ 12.2.003 – 91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1991.-11 с.

3 ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Текст] - М.: Стандартинформ, 2016.-10 с.

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

5 Шарапов, Р.В. Глобальные экологические катастрофы: миф или реальность? [Текст]// Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2011, № 1(8) - С 14-16.

6 Соловьев, Л.П., Булкин В.В., Шарапов Р.В. Существование человека в рамках техносферы [Текст] // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2012, № 1(11) - С 31-39.

7 Соловьев, Л.П. Ресурсные показатели функционирования эколого-экономических систем [Текст] // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2011, № 2(9) - С 30-32.

8 Соловьев, Л.П. Деградация эколого-экономических систем в условиях рыночной экономики [Текст] // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2011, № 3(10) - С 21-23.

9 Середа, С.Н. Оценка параметров моделей системобеспечения безопасности [Текст] // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2011, № 1(08) - С 10-13.

10 Промышленная безопасность [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://ib.safety.ru>.

11 Шарапов, Р.В., Зимин А.М. Количественная оценка массы горючих веществ, поступающих в окружающее пространство в результате возникновения аварийных ситуаций [Текст] // Информационные системы и технологии. 2006. № 1-2. С. 244-247.

12 Соловьев, Л.П., Булкин В.В. Комплексный подход в оперативном мониторинге степени пожароопасности территорий [Текст] // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2010, № 7 - С 59-62

13 Шарапов, Р.В., Дунаева, Е.В. Прогнозирование масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях на химически опасных объектах и на транспорте [Текст] // Информационные системы и технологии. 2006. № 1-2. С. 239-243.

14 Середа, С.Н. Оптимизация показателей безопасности технологических процессов [Текст] // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2011, № 2(09) - С 26-30.

15 Шарапов, Р. В. Применение информационных технологий в задачах моделирования чрезвычайных ситуаций [Текст] // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Охрана окружающей среды, транспорт, безопасность жизнедеятельности. 2011. № 2. С. 162-167.

16 Шарапов, Р.В., Шарапова, Е.В. Проблема интеграции электронных коллекций состояний экосистем [Текст] // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2009, № 6 - С 75-78.

17 Постановление Правительства РФ от 10 марта 1999 г. N 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://base.garant.ru>.

18 Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране

окружающей среды» (с изменениями на 05.03.13 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://base.garant.ru>.

19 Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № м52-ФЗ (с изменениями на 22.12.2008 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://base.garant.ru>.

20 Radian Corporation Locating and estimating air emissions from sources of polycyclic organic matter [Текст], Report number Radian, 1995, no. 298–130–43, prepared for US EPA.

21 Wenborn M.J., Coleman P.J., Passant N.R., Lymberidi E., Weir R.A. Speciated PAH Inventory for the UK [Текст], 1998, AEAT–3512/20459131/ISSUE 1/DRAFT.

22 Coleman P., Conolly C., Hobson M., Passant N. Emission estimation and emission factor development work during 2000–2001 [Текст]. A report produced for the Department of the Environment, Transport and the Regions; the National Assembly of Wales; the Scottish Executive; and the Department of Environment in Northern Ireland, 2001.

23 Khvatov O.S., Dar'enkov A.B. Power plant based on a variable-speed diesel generator [Текст]. Russian Electrical Engineering. March 2014, Volume 85, Issue 3, pp. 145–149.

24 Lemieux P.M., Lutesb C.C., Santoianni D.A. Emissions of organic air toxics from open burning: a comprehensive review [Текст]. Progress in Energy and Combustion Science, 2004, v. 30, pp. 1–32.

25 EMEP/EEA emission inventory guidebook, 2013 [Текст].