

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологических процессов при обслуживании автомобилей в муниципальных автопредприятиях.

Студент

А.А.Терехин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.Н.Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

В.Г. Виткалов

(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)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Бакалаврская работа объемом 66 страниц, включает в себя: 9 таблиц, 9 рисунков, 9 графических приложений формата А 1. При выполнении данной работы было использовано 20 литературных источников.

Тема бакалаврской работы: «Безопасность технологических процессов при обслуживании автомобилей в муниципальных автопредприятиях.»

Основной целью данной бакалаврской работы является проведение исследование безопасности технологического процесса обслуживания автомобильных колёс на предприятии по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта скорой медицинской помощи г.о. Тольятти МАП «МАПУЗ».

Задачами исследования является:

- определить основные риски, сопровождающие технологические процессы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта;
- определить правила безопасной эксплуатации оборудования, используемого в процессе технического обслуживания и ремонта автотранспорта;
- оценить условия труда работников на участке обслуживания и ремонта автомобильных колёс;
- проанализировать воздействие опасных и вредных производственных факторов во время проведения работ по обслуживанию и ремонту автомобильных колёс;
- запланировать мероприятия по улучшению условий труда;
- проанализировать СУОТ в МАП «МАПУЗ»;
- проанализировать возможные аварийные ситуации и меры их ликвидации;
- рассчитать экономической эффективности от проведения мероприятий по улучшению условий труда.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 1 |
| 1 Характеристика производственного объекта..... | 3 |
| 1.1 Расположение | 3 |
| 1.2 Производимая продукция или виды услуг..... | 5 |
| 1.3 Технологическое оборудование..... | 5 |
| 1.4 Виды выполняемых работ..... | 6 |
| 2 Технологический раздел..... | 7 |
| 2.1 План размещения основного технологического оборудования..... | 7 |
| 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса..... | 8 |
| 2.3 Анализ производственной безопасности на участке путём идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков..... | 9 |
| 2.4 Анализ средств защиты работающих..... | 13 |
| 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте..... | 14 |
| 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда..... | 17 |
| 4 Научно-исследовательский раздел..... | 21 |
| 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование..... | 21 |
| 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности..... | 22 |
| 4.3 Рекомендуемое изменение..... | 23 |
| 4.4 Выбор технического решения..... | 25 |
| 5 Охрана труда..... | 27 |
| 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность..... | 28 |
| 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду..... | 28 |
| 6.2 Предлагаемые и рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду..... | 29 |
| 6.3 Разработка документированных процедур..... | 30 |
| 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях..... | 31 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте..... | 31 |
| 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) | 31 |
| 7.3 Планирование действий по предупреждению ликвидации ЧС..... | 32 |
| 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС..... | 32 |
| 7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации..... | 32 |
| 7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации..... | 33 |
| 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 35 |
| 8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности..... | 35 |
| 8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний..... | 43 |
| 8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности..... | 46 |
| 8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда..... | 50 |
| 8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации..... | 53 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 55 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 56 |

ВВЕДЕНИЕ

Безопасность труда - необходимое условие сохранения работоспособности работника в процессе деятельности.

«Создание безопасных условий труда является определяющей целью в любой сфере производственной деятельности человека. И тем более в тех отраслях производства, где работа связана с повышенной опасностью для жизни и здоровья работника» [1].

«Случаи производственного травматизма возникают вследствие недостатков в организации безопасности труда, пренебрежения правилами охраны труда и отсутствия должного контроля за их выполнением» [2].

По данным из открытых источников «ежегодно в организациях Самарской области регистрируются несчастные случаи на производстве, в том числе и со смертельным исходом, связанные с эксплуатацией автомобильного транспорта» [2].

«Одними из основных причин таких несчастных случаев продолжают оставаться нарушения требований безопасности при эксплуатации транспортных средств, нарушения правил дорожного движения, неудовлетворительная организация производства работ» [2].

«При организации работы с использованием автомобильного транспорта необходимо учитывать не только требования по заключению трудового договора, но и вопросы охраны труда, такие, как: проведение медицинских осмотров, режимы труда и отдыха, инструктаж и обучение персонала, технические требования охраны труда, которые можно разделить на требования, предъявляемые к автотранспортным средствам; производственным и вспомогательным помещениям; производственному оборудованию и рабочим местам работников; применению средств защиты; при техническом

обслуживании, ремонте и проверке технического состояния автомобильного транспорта и другие» [2].

Поэтому изучение состояния охраны труда на предприятии по обслуживанию автомобильного транспорта, причин возникновения несчастных случаев, методов их предупреждения является основной задачей и обуславливает актуальность выбранной темы [1].

Цель данной бакалаврской работы заключается в снижении травматизма работников по обслуживанию автомобильного транспорта с помощью проведения мероприятий по улучшению условий труда.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Муниципальное автотранспортное предприятие городского округа Тольятти «МАПУЗ» расположен по адресу - РФ, Самарская обл., город Тольятти, улица Радищева, 10.

На территорию объекта имеется один въезд с улицы Победы имеющий турникет, шлагбаум и металлические ворота. Территория объекта занимает площадь 12786 м² и огорожена плитами железобетонных конструкций высотой 2 м, общей протяженностью 322,2 м.. На территории предприятия находятся здания: ангар, мастерские, цех ремонта автомобилей, складские помещения, спортивный зал, административный корпус, учебный корпус.

Ангар - IV степени огнестойкости, 1 этажный, расположен с северной стороны предприятия. Размеры в плане 103,0x11,7м., Площадь 1192,8 м², высота 7,3м. Стены металлический профилированный лист без утеплителя закрепленный на металлических арочных конструкциях. Металлические конструкции вмонтированы в фундамент, выполненный из железобетонных конструкций. Внутри ангар разделен стенами из шлакоблоков на три отсека. В западной части осуществляется хранение негорючих строительных материалов (цемент, керамическая плитка, песок, гипсовые смеси, штукатурка). В центральной части осуществляется хранение автотранспорта, подготовленного к списанию в количестве до 20шт. В восточной части хранятся металлические изделия (сантехника, трубы, т.п.). Из ангара имеется 4 выхода (через металлические ворота) непосредственно наружу.

Мастерские - здание II степени огнестойкости, 1 этажное, высотой 3,59 м. Размерами в плане 8x18,3м., Площадь -146,8 м². Стены здания кирпичные, перекрытия железобетонные, перегородки кирпичные. Кровля рулонная мягкая по бетонному основанию. Из здания имеется 4 выхода (2 через металлические ворота) непосредственно наружу. С юго-западной стороны расположен 2-х

этажный пристрой (сторожка) площадью 11,6 м², вход в сторожку осуществляется по наружной металлической лестничные клетке. В здании расположены: слесарная мастерская, склад моющих средств, компрессорная.

Цех ремонта автомобилей – здание II степени огнестойкости, переменной этажности. Количество этажей 1-2., высота 6,82 м. Размеры в плане 24,8x87,7 м., Площадь -1824,2 м². Стены здания железобетонные панели обложенные кирпичом, перекрытия железобетонные плиты, перегородки кирпичные. Кровля односкатная, выполнена из металлического листа проложенному по керамзитному утеплителю. Из здания имеется 8 выходов (4 через металлические ворота) непосредственно наружу.

На 1-м этаже цеха ремонта автомобилей расположены 2-е смотровые ямы, 12 автоподъемников, автомобили, находящиеся на ремонте (до 20шт.), служебные кабинеты, бытовки, склад автозапчастей, агрегатная, мойка, плотницкая, склад РТИ, котельная,

На 2-м этаже цеха ремонта автомобилей расположены служебные кабинеты, вход на 2-й этаж осуществляется по 2 лестничным клеткам (1 наружная металлическая расположена в ремонтном цехе, 2-я внутренняя в южной части здания). Имеется система АПС - выведена в помещение охраны. Класс функциональной пожарной опасности помещений – Ф 5.1

Спортивный зал, склад - здание III степени огнестойкости, 1 этажное. высота 4,2 м. Размеры в плане 6,5x44,1., Площадь-288 м². Стены здания шлакоблочные отделаны известковой плиткой, перекрытия железобетонные плиты, перегородки шлакоблочные. Кровля мягкая по битумной мастике, имеется декоративный козырек, выполненный из декоративного металлического листа, проложенному по металлической обрешетке. Из здания имеется 7 выходов (2 через металлические ворота) непосредственно наружу. В здании расположены: склад кузовных автомобильных деталей, спортзал, душевая.

Учебный корпус, склады, архив - здание II степени огнестойкости, 1 этажное, высота 3,4 м. Размеры в плане 12,9x17,6., Площадь -227,7 м². Стены здания кирпичные, перекрытия железобетонные плиты, перегородки кирпичные. Кровля мягкая, рулонная по битумной мастике. Из здания имеется 5 выходов (2 через металлические ворота) непосредственно наружу. В здании

расположены: склад кузовных автомобильных деталей, склад РТИ, архив, учебный класс.

Административный корпус - здание III степени огнестойкости, Г-образное, 1 этажное, высота 3,16 м. Размеры в плане 19,1х32,3, Площадь -380,0 м². Стены здания кирпичные, перекрытия железобетонные плиты, перегородки кирпичные. Кровля двускатная металлический декоративный лист проложенный по деревянной обрешетке. Из здания имеется 2 выхода непосредственно наружу. В здании расположены служебные кабинеты.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

МАП «МАПУЗ» зарегистрирована 31 августа 2010 года, категория "Прочая деятельность по охране здоровья / Деятельность учреждений скорой медицинской помощи".

- диагностика и ремонт двигателя внутреннего сгорания автомобиля;
- ремонт автоматической коробки переключения передач автомобиля;
- Ремонт механической коробки переключения передач автомобиля;
- диагностика и ремонт ходовой части автомобиля;
- ремонт тормозной системы автомобиля;
- ремонт электронного оборудования автомобиля;
- ремонт колёс и шиномонтаж.

1.3 Технологическое оборудование

На участках шиномонтажа цеха ремонта автомобилей МАП «МАПУЗ» применяется следующее оборудование:

- подъёмник двухстоечный электромеханический;
- ванна для мойки колёс;
- стенд для монтажа и демонтажа шин полуавтоматический;
- ручной вулканизатор для ремонта шин;

- полуавтоматический балансировочный станок Sivik.

1.4 Виды выполняемых работ

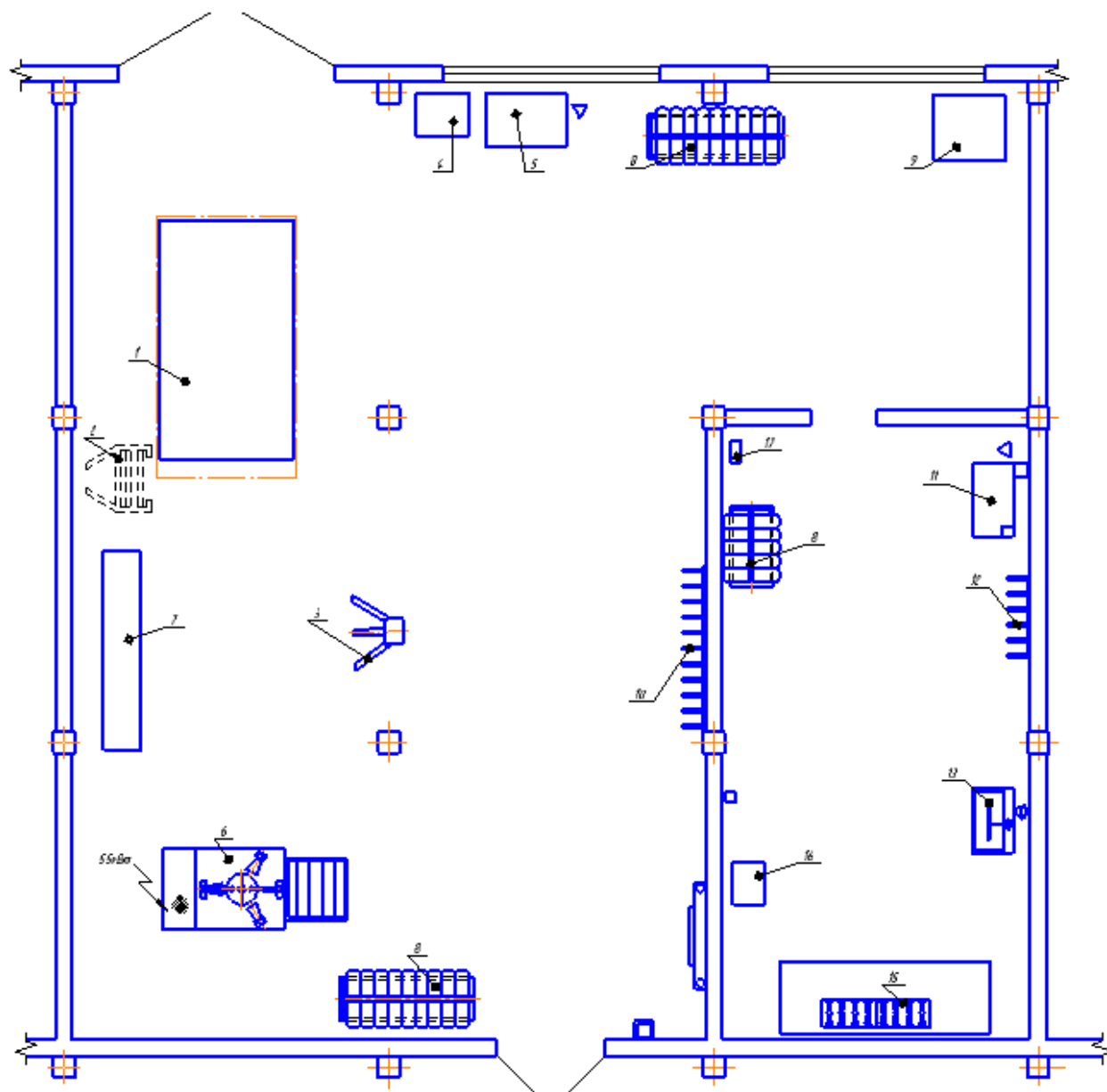
На производственных участках шиномонтажа цеха ремонта автомобилей МАП «МАПУЗ» выполняются следующие виды работ:

- снятие автомобильных колёс с автомобиля;
- мойка колёс;
- демонтаж шин с колёсных дисков;
- ремонт шин и колёсных камер;
- правка колёсных дисков;
- монтаж шин на колёсные диски;
- балансировка колёс;
- установка автомобильных колёс на автомобиль.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

План размещения основного технологического оборудования участка шиномонтажа представлен на рисунке 2.1.



1 – Подъёмник двухстоечный, 2 – тележка для перевозки колёс, 3 – стенд балансировочный, 4 – шкаф для инструментов, 5 – верстак слесарный, 6 – стенд для демонтажа и монтажа шин полуавтоматический, 7 – стеллаж для дисков колёс, 8 – стеллаж для колёс, 9 – ванная для мойки колёс, 10 – вешалка для камер настенная, 11 – верстак для ремонта покрышек, 12 – ванная для проверки камер, 13 – стол для вулканизации, 14 – Вулканизатор ручной, 15 – шкаф для починок материалов, 16 – шкаф для хранения спецодежды

Рисунок 2.1- План размещения основного технологического оборудования участка шиномонтажа

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Наименование технологического процесса: ремонт поврежденных радиальных шин R15 колес Газель, Соболь, УАЗ методом горячей вулканизации.

Описание технологического процесса представлено в таблице 2.1 [9].

Таблица 2.1 — Описание технологического процесса

| Операция | Производственное оборудование | Детали | Порядок выполнения работ |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Приёмка автомобиля | Подъёмник двухстоечный электромеханический П1018. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | 1) установить автомобиль на подъёмник |
| | | | 2) поднять автомобиль на высоту 1 м. |
| | | | 3) осмотреть крепление колеса автомобиля к ступице |
| | | | 4) очистить болты (гайки) крепления колеса |
| | | | 5) запрещается производить ремонт шин на автомобиле |
| Снятие колеса | Подъёмник двухстоечный электромеханический П1018, Ключ баллонный 1.20. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | 1) открутить болты (гайки) крепления автомобильного колеса к ступице автомобиля |
| | | | 2) снять колесо |
| Мойка колеса | Тележка для автомобильных колес, ванна. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | 1) колесо уложить на тележку и довести до моечной ванны. |
| | | | 2) обеспечить мойку колеса |
| | | | 1) колесо уложить на тележку и довести до стенда для монтажа и демонтажа шин. |
| Демонтаж шины | Стенд ГАРО (модель 2467) с гидравлическим приводом для демонтажа и монтажа шин | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | 1) установить колесо в стенд. |
| | | | 2) выполнить демонтаж шины согласно инструкции |
| | | | 2) Шину уложить на тележку и довести до стола вулканизации. |
| Вулканизация шины | Стол для вулканизации, | Шина автомобильная | 1) уложить автомобильную шину на стол |

Продолжение таблицы 2.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
|---|---|---|---|

Продолжение таблицы 2.1

| | | | |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Переносной вулканизатор АЕ&Т ХВ-20-В. | ГОСТ Р 52900-2007 | 2) выполнить вулканизацию повреждённого участка согласно инструкции |
| Монтаж шины | Стенд ГАРО (модель 2467) с гидравлическим приводом для демонтажа и монтажа шин | Шина автомобильная ГОСТ Р 52900-2007, диск колесный ГОСТ Р 53819-2010. | 1) установить диск и шину в стенд. |
| | | | 2) выполнить монтаж шины согласно инструкции |
| | | | 2) колесо уложить на тележку и довести до балансировочного станка. |
| Балансировка колеса | Полуавтоматический балансировочный станок Sivik, грузики балансировочные, молоток | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | 1) установить колесо в балансировочный станок. |
| | | | 2) выполнить балансировку колеса согласно инструкции |
| | | | 2) колесо уложить на тележку и довести до подъёмника с автомобилем. |
| Установка колеса | Подъёмник двухстоечный электромеханический П1018, Ключ баллонный 1.20. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | 1) установить колесо на место крепления колеса к ступице |
| | | | 2) закрутить болты (гайки) крепления автомобильного колеса к ступице автомобиля |
| Выдача автомобиля | Подъёмник двухстоечный электромеханический П1018. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | 1) осмотреть крепление колеса автомобиля к ступице |
| | | | 2) опустить автомобиль |
| | | | 3) затянуть болты (гайки) крепления автомобильного колеса к ступице автомобиля с заданным усилием |
| | | | 4) проконтролировать усилие затяжки болтов (гаек) крепления автомобильного колеса к ступице автомобиля |

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

Шиномонтажные работы - это работы повышенной опасности [9].

«К работникам, выполняющим эти работы, предъявляются дополнительные требования безопасности труда, включающие в» [4]

«себя специальные требования по обучению, аттестации, допуску к самостоятельной работе, инструктажу по охране труда и периодической проверке знаний по безопасности труда» [4].

Во время шиномонтажных операций на слесаря могут оказывать неблагоприятное воздействие, в основном, следующие опасные и вредные производственные факторы:

- «отлетающее с большой скоростью замочное (стопорное) кольцо колёсного диска (например, при накачке неправильно смонтированного диска автомобильного колеса)» [5];

- ударная волна и разлетающиеся части лопнувшей автомобильной шины (например, при перекачке колеса, при высоком давлении);

- струя сжатого воздуха из трубопровода со сжатым воздухом [12].

Опасные и вредные производственные факторы на участке шиномонтажа представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте сварщика [8]

| Операция | Производственное оборудование | Детали | Группа опасных и вредных производственных факторов |
|--------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Приёмка автомобиля | Подъёмник двухстоечный электромеханический П1018. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | Физический ОВПФ: Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны |
| | | | Физический ОВПФ: Повышенный уровень шума на рабочем месте |
| | | | Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы |
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Перенапряжение анализаторов |

Продолжение таблицы 2.2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны |
| Снятие колеса | Подъёмник двухстоечный электромеханический П1018, Ключ балонный 1.20. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы |
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки |
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны |
| Мойка колеса | Тележка для автомобильных колес, ванна. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки |
| | | | Химические ОВПФ: Токсические вещества |
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны |
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Нервно-психические перегрузки |
| Демонтаж шины | Стенд ГАРО (модель 2467) с гидравлическим приводом для демонтажа и монтажа шин | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | Физический ОВПФ: Повышенный уровень шума на рабочем месте |
| | | | Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы |
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки |
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны |
| Вулканизация шины | Стол для вулканизации, Переносной вулканизатор АЕ&Т ХВ-20-В. | Шина автомобильная ГОСТ Р 52900-2007 | Физический ОВПФ: Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов |
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Перенапряжение анализаторов |
| Монтаж шины | Стенд ГАРО (модель 2467) с гидравлическим | Шина автомобильная ГОСТ Р 52900- | Физический ОВПФ: Повышенный уровень шума на рабочем месте |

Продолжение таблицы 2.2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | приводом для демонтажа и монтажа шин | 2007, диск колесный ГОСТ Р 53819-2010. | <p>Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы</p> <p>Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки</p> <p>Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны</p> |
| Балансировка колеса | Полуавтоматический балансировочный станок Sivik, грузики балансировочные, молоток | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | <p>Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы</p> <p>Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки</p> <p>Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны</p> |
| Установка колеса | Подъёмник двухстоечный электромеханический П1018, Ключ балонный 1.20. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | <p>Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы</p> <p>Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки</p> <p>Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны</p> |
| Выдача автомобиля | Подъёмник двухстоечный электромеханический П1018. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | <p>Физический ОВПФ: Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны</p> <p>Физический ОВПФ: Повышенный уровень шума на рабочем месте</p> <p>Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы</p> <p>Психофизиологические ОВПФ: Перенапряжение анализаторов</p> <p>Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны</p> |

2.4 Анализ средств защиты работающих

Согласно утверждённым типовым нормам выдачи специальной защитной одежды, специальной защитной обуви и других СИЗ работникам предприятий по обслуживанию транспортных средств, работающих на местах с вредными и опасными условиями труда, а также на рабочих местах с загрязнением рабочей зоны, введённые приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 1104н от 14.12.2010 года № 1104 н § 4 п. 99 (с изменениями на 20 февраля 2014 года) положены средства индивидуальной защиты (см. таблицу 2.3) [11].

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты работников

| Профессия | Нормативный документ (ГОСТ) | СИЗ, которые должны выдаваться работнику | Результат выполнения |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Слесарь | ГОСТ 12.4.280-2014 | Костюм хлопчатобумажный | Выполняется |
| | ГОСТ 28507-90 | Ботинки кожаные | Выполняется |
| | ГОСТ 12.4.010-75 | Рукавицы комбинированные | Выполняется |
| Слесарь-шиномонтажник | ГОСТ 12.4.280-2014 | Костюм хлопчатобумажный | Выполняется |
| | ГОСТ 28507-90 | Ботинки кожаные | Выполняется |
| | ГОСТ 12.4.010-75 | Рукавицы комбинированные | Выполняется |
| | ГОСТ 12.4.253-2013 | Очки защитные закрытые | Выполняется |
| Балансировщик | ГОСТ 12.4.280-2014 | Костюм хлопчатобумажный | Выполняется |
| | ГОСТ 28507-90 | Ботинки кожаные | Выполняется |
| | ГОСТ 12.4.010-75 | Рукавицы комбинированные | Выполняется |
| | ГОСТ 12.4.253-2013 | Очки защитные закрытые | Выполняется |

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Несчастными случаями, произошедшими с работниками на территории муниципального автотранспортного предприятия городского округа Тольятти «МАПУЗ», и приведшими к несчастным случаям в 2017 году, являются:

- несчастные случаи, произошедшие по причине воздействия опасных и вредных факторов (33,3%),
- несчастные случаи, произошедшие по причине нарушения трудовой дисциплины(33,3%),
- несчастные случаи, произошедшие по причине нарушения правил охраны труда и техники безопасности (33,3%).

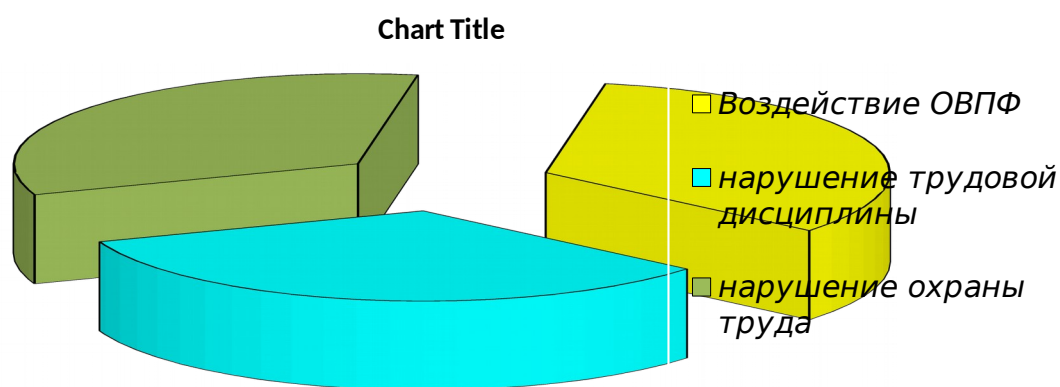


Рисунок 2.2 – Причины травматизма

Травматизм за период с 2013 по 2017 год представлен на рисунке 2.3

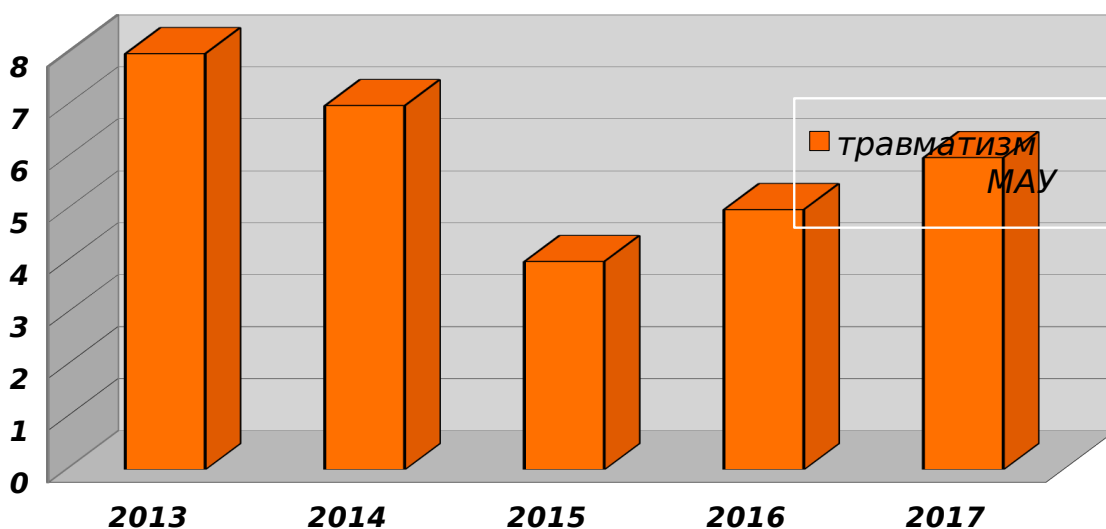


Рисунок 2.3 - Диаграмма производственного травматизма на территории МАП «МАПУЗ»

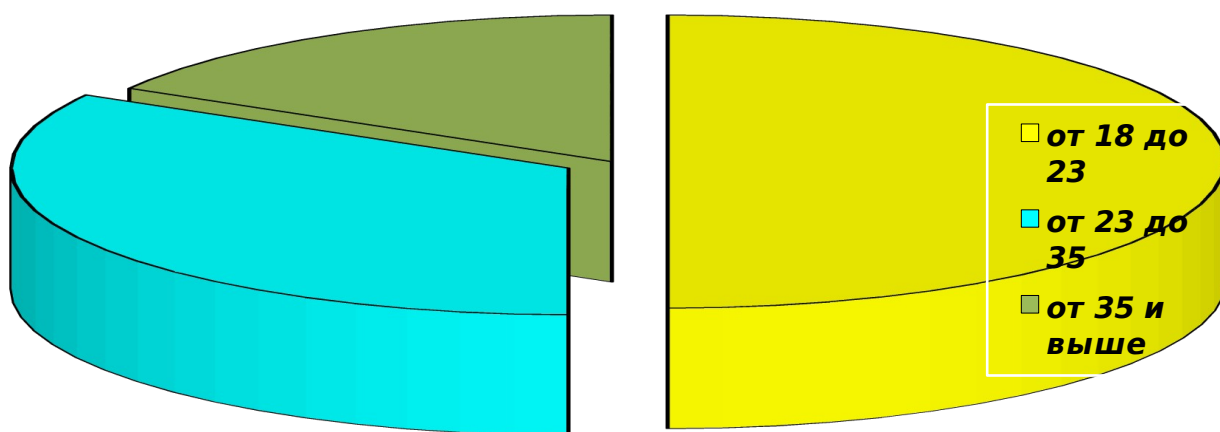


Рисунок 2.3 - Статистика несчастных случаев по возрасту за 2016г.

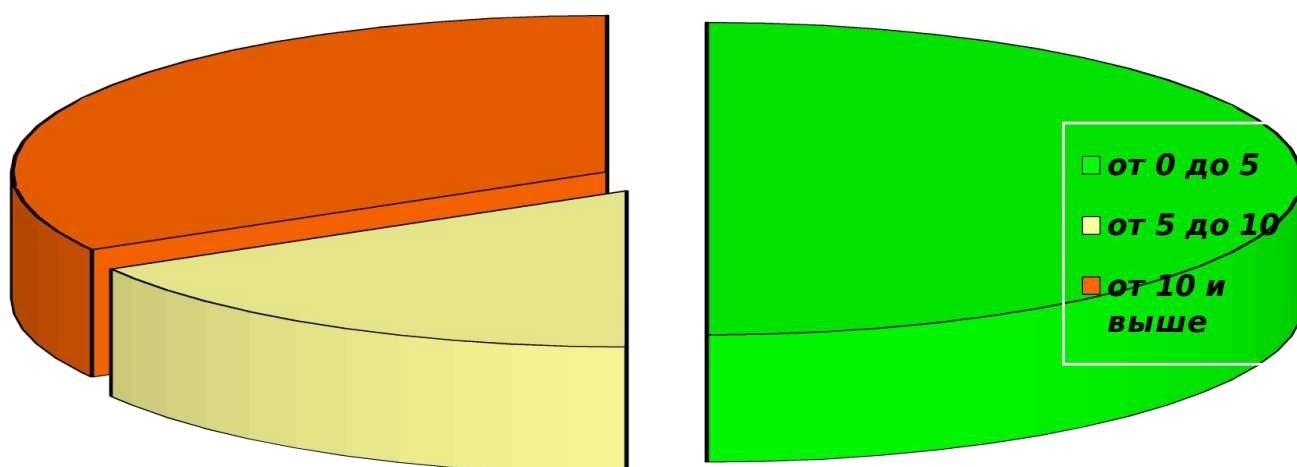


Рисунок 2.4 - Статистика несчастных случаев в зависимости от стажа за 2016г.

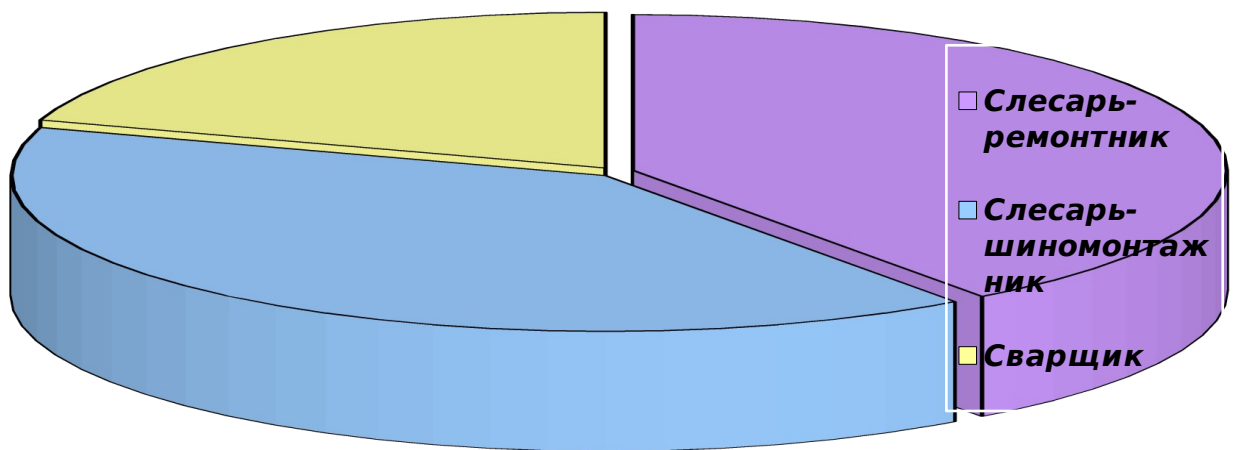


Рисунок 2.5- Зависимость несчастных случаев по профессиям

Проанализировав статистику количества пострадавших работников от несчастных случаев на производстве, можно выделить три несчастных случая - трое работников получили термические ожоги при вулканизации грузовых автомобильных шин в помещении вулканизации шиномонтажного участка. Несчастные случаи произошли из-за несоблюдения правил и норм по охране труда, не применение средств индивидуальной защиты (СИЗ) (рукавицы) [13].

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

Мероприятия по улучшению условий труда на участке шиномонтажа представлены в таблице 3.1 [10].

Таблица 3.1 - Мероприятия по улучшению условий труда на участке шиномонтажа

| Проводимые работы | Задействованное оборудование и инструменты | Деталь, участвующая в техпроцессе | Группа, к которой относятся опасные и вредные производственные факторы (физические, химические, биологические, психофизиологические) | Необходимые мероприятия для исключения ОВПФ |
|--------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Приёмка автомобиля | Подъёмник двухстоечный электромеханический П1018. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | Физический ОВПФ: Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны | Установка системы отвода выхлопных газов |
| | | | Физический ОВПФ: Повышенный уровень шума на рабочем месте | Обеспечение работников СИЗ органов слуха (беруши, наушники) |
| | | | Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы | Обеспечение работников СИЗ рук (перчатки) |

| | | | | |
|---------------|---------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Перенапряжение анализаторов | Обеспечение оптимальными режимами труда и отдыха |
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны | Обеспечение согласно действующим нормам уровни естественного и искусственного освещения |
| Снятие колеса | Подъёмник двухстоечный электромеханический П1018, | Колесо автомобильное ГОСТ | Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы | Обеспечение работников СИЗ рук (перчатки) |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | Ключ баллонный 1.20. | Р 52390-2005 | Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки | Обеспечение оптимальными режимами труда и отдыха |
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны | Обеспечение согласно действующим нормам уровни естественного и искусственного освещения |
| Мойка колеса | Тележка для автомобильных колес, ванна. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки | Обеспечение оптимальными режимами труда и отдыха |
| | | | Химические ОВПФ: Токсические вещества | Установка системы местной |

| | | | | |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | вытяжной вентиляции |
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны | Обеспечение согласно действующим нормам уровни естественного и искусственного освещения |
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Нервно-психические перегрузки | Обеспечение оптимальными режимами труда и отдыха |
| Демонтаж шины | Стенд ГАРО (модель 2467) с гидравлическим приводом для демонтажа и монтажа шин | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | Физический ОВПФ: Повышенный уровень шума на рабочем месте | Обеспечение работников СИЗ органов слуха (беруши, наушники) |
| | | | Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы | Обеспечение автоматизации процесса |
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки | Обеспечение оптимальными режимами труда и отдыха |
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны | Обеспечение норм по уровню естественного и искусственного освещения |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Вулканизация шины | Стол для вулканизации, Переносной вулканизатор АЕ&Т ХВ-20-В. | Шина автомобильная ГОСТ Р 52900-2007 | Физический ОВПФ: Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов | Обеспечение работников СИЗ рук (перчатки), автоматизация процесса |
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Перенапряжение анализаторов | Обеспечение оптимальными режимами труда и отдыха |
| Монтаж шины | Стенд ГАРО (модель 2467) с гидравлическим | Шина автомобильная ГОСТ | Физический ОВПФ: Повышенный уровень шума | Обеспечение работников СИЗ органов слуха |

| | | | | |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | приводом для демонтажа и монтажа шин | Р 52900-2007, диск колесный ГОСТ Р 53819-2010. | на рабочем месте | (беруши, наушники) |
| | | | Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы | Обеспечение автоматизации процесса |
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки | Обеспечение оптимальными режимами труда и отдыха |
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны | Обеспечение согласно действующим нормам уровни естественного и искусственного освещения |
| Балансировка колеса | Полуавтоматический балансировочный станок Sivik, грузики балансировочные, молоток | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы | Обеспечение автоматизации процесса |
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки | Обеспечение оптимальными режимами труда и отдыха |
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны | Обеспечение согласно действующим нормам уровни естественного и искусственного освещения |
| Установка колеса | Подъемник двухстоечный электромеханический | Колесо автомобильное ГОСТ | Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы | Обеспечение работников СИЗ рук (перчатки) |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-----------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | П1018, Ключ баллонный 1.20. | Р 52390-2005 | Психофизиологические ОВПФ: Физические перегрузки | Обеспечение оптимальными режимами труда и отдыха |
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны | Обеспечение согласно действующим нормам уровни естественного и искусственного освещения |

| | | | | |
|-------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Выдача автомобиля | Подъёмник двухстоечный электромеханический П1018. | Колесо автомобильное ГОСТ Р 52390-2005 | Физический ОВПФ: Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны | Установка системы отвода выхлопных газов |
| | | | Физический ОВПФ: Повышенный уровень шума на рабочем месте | Обеспечение работников СИЗ органов слуха (беруши, наушники) |
| | | | Физический ОВПФ: Движущиеся машины и механизмы | Обеспечение работников СИЗ рук (перчатки) |
| | | | Психофизиологические ОВПФ: Перенапряжение анализаторов | Обеспечение оптимальными режимами труда и отдыха |
| | | | Физический ОВПФ: Недостаточная освещенность рабочей зоны | Обеспечение согласно действующим нормам уровни естественного и искусственного освещения |

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

«Ежегодно в организациях при выполнении работ по обслуживанию и ремонту автомобильных колёс регистрируются случаи производственного травматизма с тяжёлыми последствиями» [6].

«При этом следует отметить, что количество таких происшествий из года в год не уменьшается, и производство работ по обслуживанию и ремонту автомобильных колёс было отнесено к категории работ с повышенной опасностью» [6].

«Анализ проведения расследования причин, послуживших получением работниками травм при выполнении работ по обслуживанию и ремонту автомобильных колёс на специализированных предприятиях, и происшедших при проведении работ шиномонтажа, показал, что не менее важным является осуществление организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность труда» [6].

Проанализируем уровень механизации и автоматизации труда [13]:

- снятие и установка колёс производится ручным инструментом,
- работы по демонтажу/монтажу шин производится на полуавтоматическом станке с участием движущихся частей оборудования,
- работы по вулканизации производятся ручным инструментом при высоких температурах.

Анализ показывает, что уровень механизации и автоматизации производства низок, доля ручного труда занимает большую часть времени в технологических операциях. Следует принять меры по повышению автоматизации и механизации производства .

В связи с перечисленными недостатками предлагаю внедрить:

- поворотные механизмы на участке вулканизации,
- автоматизированный стенды по монтажу (демонтажу) шин,
- автоматический вулканизатор автомобильных колёс

Установка данного вида оборудования позволит снизить влияние опасных и вредных факторов на организм работников, что уменьшит вероятность производственного травматизма [12].

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

У всех современных станков по монтажу (демонтажу) автомобильных шин «одинаковая схема работы: вращающийся с помощью электропривода в горизонтальной плоскости стол с кулачками для крепления колесного диска и удержания его в одном положении; монтажно-демонтажная конструкция

(лапка), смонтированная на регулируемой по высоте» [8] вертикальной стойке; пневматическое отжимное устройство, отжимающее шину от замочной канавки обода.

«Главное отличие высоко автоматизированных стандов от менее автоматизированных в том, что ручные операции при работе на них заменены пневматическими системами» [8]. «Пневматическая фиксация монтажно-демонтажных устройств повышает точность их работы на колесном диске без непосредственного участия работника» [8]. «Такие автоматические станды имеют приспособление для подкачки бескамерной покрышки при монтаже» [8].

«У автоматических станков за счет откидывающейся штанги монтажная конструкция имеет 3 степени свободы. Подвод ее осуществляется автоматически с помощью педали и пневматического привода, при этом все необходимые зазоры выдерживаются автоматически, оператору нужно только нажать кнопку» [8].

4.3 Рекомендуемое изменение

«Для проведения ремонта автомобильных шин и автомобильных пневматических камер используются специальное устройство – вулканизатор» [9].

«Данное оборудование работает по принципу соединения резиновых деталей под давлением при высоких температурах» [9].

«Ремонт автомобильных шин с использованием принципов вулканизации производится с использованием современных технологий и материалов» [9].

«Из-за влияния температуры на место повреждения вулканизатор изменяет молекулярную структуру двух сопрягаемых резиновых поверхностей. Слои резины смешиваются между собой на молекулярном уровне и в результате получается прочное соединение, которое по своим характеристикам практически не отличается от монолитной структуры изначально целой автомобильной шины или автомобильной пневматической камеры» [9].

В технологической процессе вулканизации на участке МАП «МАПУЗ» используется самый примитивный с точки зрения функциональности – ручной вулканизатор для ремонта шин. По внешнему виду он напоминает струбцину.

Автоматические вулканизаторы имеют существенные преимущества перед индивидуальными ручными вулканизаторами:

- механизированы трудоемкие ручные операции и улучшены условия труда;
- в несколько раз сокращаются производственные площади;
- в 1,5 раза повышается производительность труда;
- снижаются тепловыделения от оборудования.

«Настольный автоматический вулканизатор с пневмоприводом является более мощным, надежным и технологичным оборудованием для ремонта автомобильных шин» [9].

Благодаря большой функциональности данного автоматизированного оборудования, работы на нём проводить намного легче.

Давление на ремонтируемый участок шины создается только за счет привода – пневматического или электропневматического.

«Возможность установки терморегулирующего модуля позволяет устанавливать температуру вулканизации с точностью до 1°C» [10].

«Панель управления с четырехразрядным индикатором заметно облегчает работу оператора за вулканизатором» [10].

Общий вид автоматических вулканизирующих устройств представлены на рисунке 4.1.



Рисунок 4.1 - Вулканизатор автоматический напольный

4.4 Выбор технического решения

Выбор технического решения осуществлен по базе патентов. Анализ предлагаемого технического решения приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Анализ предлагаемого технического решения

| | |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| № патента | № RU 2223858 Вулканизатор с пневмоприводом прижимов-нагревателей |
| Класс по МПК | МПК B29K21:00, B29L31:00 – «Устройство для ремонта местных повреждений пневматических шин транспортных средств и других резинотехнических изделий методом вулканизации» [12] |
| Назначение | «Изобретение относится к шинной промышленности и может быть использовано при ремонте местных повреждений пневматических шин различных транспортных средств» [12]. |
| Отличительные признаки | <p>«Пневматическая система известного вулканизатора содержит пневмопривод с подсоединенными к нему электропневмоклапанами и, соединенный с магистралью сжатого воздуха и атмосферой; электропневмоклапаны подсоединены к управляющему устройству; укрепленные на прижимах-нагревателях опрессовочные диафрагмы, подсоединенные к электропневмоклапану управления, который, в свою очередь, соединен с магистралью сжатого воздуха и атмосферой и подключен к управляющему устройству вулканизатора» [12].</p> <p>«Предлагаемая пневмосистема управления вулканизатором содержит дополнительно подсоединенный к обеим магистралям подвода сжатого воздуха в две полости пневмопривода и одновременно к управляющему устройству датчик давления, который предназначен для регулирования давления воздуха по меньшей мере в одной полости пневмопривода в соответствии с заданной циклограммой крепления заготовки на вулканизаторе и технологического процесса ее вулканизации» [12].</p> <p>«При этом регулирование давления в двух полостях пневмопривода осуществляется по заданной программе посредством управляющего устройства» [12].</p> <p>«Предлагаемый вулканизатор содержит также дополнительно соединенный с управляющим устройством, тензометрический датчик измерения усилия прижима на штоке пневмопривода. Тензодатчик может быть установлен под одним из прижимов-нагревателей» [12].</p> |
| Технический результат | «Обеспечение травмобезопасности вулканизатора достигается за счет усовершенствования пневматической системы вулканизатора за счет предварительного прижима вулканизируемой заготовки между прижимами-нагревателями при минимальном давлении сжатого воздуха, подаваемого в пневмопривод, а после этого через определенный промежуток времени производится подача сжатого воздуха под рабочим давлением в пневмопривод и опрессовочные диафрагмы, укрепленные на прижимах-нагревателях» [12] |

Продолжение таблицы 4.3

| | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>«Это исключит случаи тяжелого травмирования пальцев рук оператора, так как при предварительном зажиме заготовки используют сжатый воздух с очень низким давлением за счет одновременной подачи сжатого воздуха в обе полости пневмопривода, при этом в рабочую полость подается сжатый воздух с небольшим превышением давления, чем в полость обратного хода штока с поршнем» [12].</p> <p>«Следовательно, общее усилие прижимания заготовки будет</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | также минимальным. И если даже пальцы оператора случайно попадут между заготовкой и прижимом-нагревателем, ущерб от последствий будет минимальным» [12]. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

На основе анализа информации предложено техническое решение по применению вулканизатора с автоматизированными функциями, что позволило повысить безопасность на шиномонтажном участке

5 Охрана труда

Структура системы управления охраны труда включает следующие уровни управления:

- а) руководитель организации;

б) ответственный за функционирование системы управления охраны труда – наделён полномочиями в части организации работ по охране труда, созданию и обеспечению функционирования системы управления охраны труда;

в) отделение охраны труда: специалист по охране труда – организует и обеспечивает контроль за выполнением требований по охране труда работниками предприятия;

г) производственные участки и отделы: руководители данных участков или отделов – обеспечивают практические работы по соблюдению требований по охране труда работниками предприятия;

д) работники – делают предложения по улучшению условий труда.

Система управления охраной труда в МАП «МАПУЗ» представлена на рисунке 5.1.

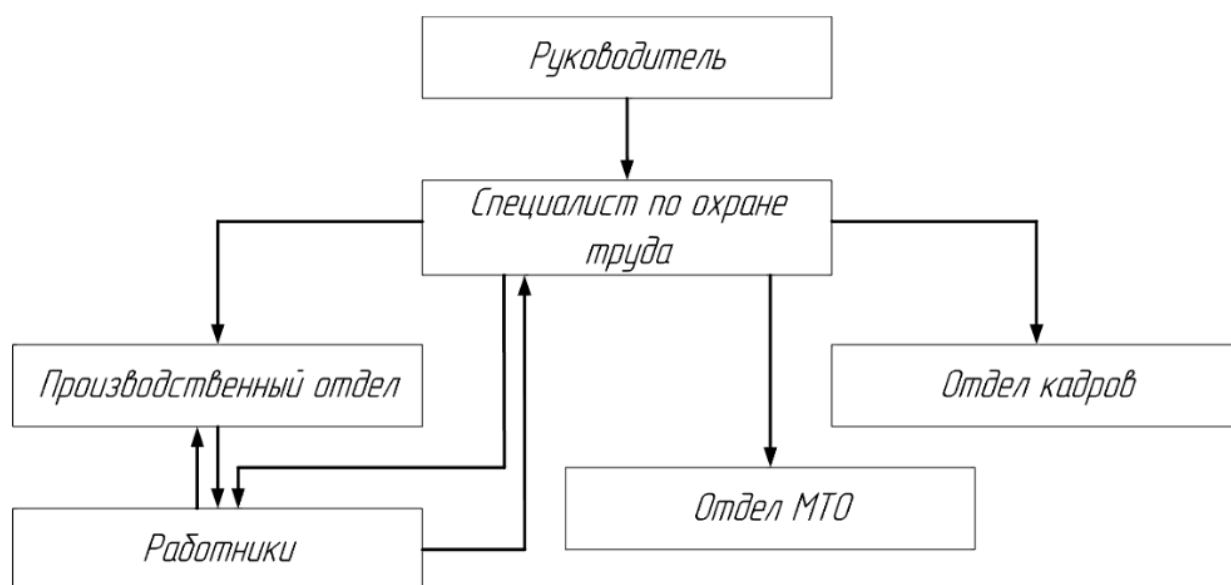


Рисунок 5.1 – Структурная схема СУОТ

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

На территории МАП «МАПУЗ» организована площадка для сбора и временного хранения отходов. Сбор отходов производится в специальных контейнерах [14].

Сбор отходов нефтепродуктов производится в специальные ёмкости, централизованный вывоз которых производится по мере заполнения их лицензированными организациями по заключённым с МАП «МАПУЗ» договорам. Образование отходов за последние 4 года показаны на рисунке 6.1

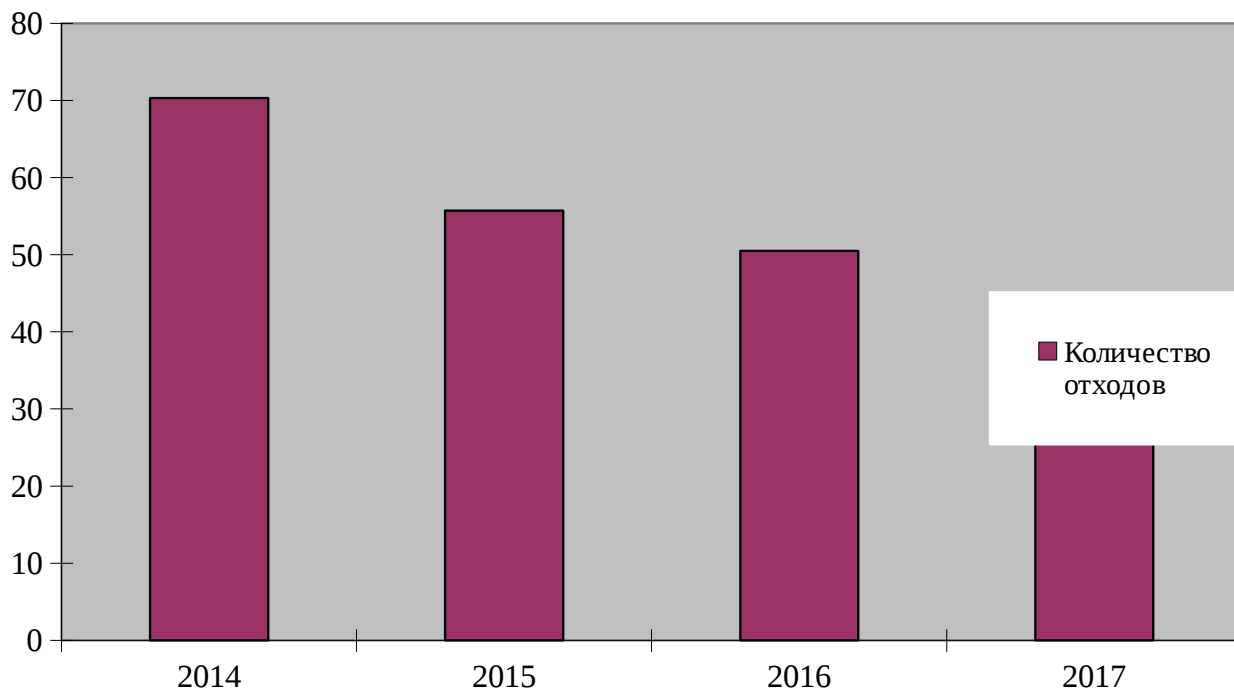


Рисунок 6.1 – Сравнение образования отходов за период 2014-2017 гг.

На территории и в помещениях МАП «МАПУЗ» образуются следующие виды отходов (см. таблицу 6.1.).

Таблица 6.1–Перечень отходов, образующихся на МАП «МАПУЗ»

| Отходы | Объём отходов, т/год | Действия с отходами | Опасные свойства отхода |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Ртутсодержащие лампы | 0,030 | Передаются другим предприятиям по договору | Токсичные |
| Аккумуляторные батареи с кислотой | 0,200 | Передаются другим предприятиям по договору | Токсичные |

Продолжение таблицы 6.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------|---------------|
| Использованное моторное масло | 0,850 | Передаются другим предприятиям по договору | Пожароопасные |
| Использованное трансмиссионное масло | 0,450 | Передаются другим предприятиям по договору | Пожароопасные |
| Использованная тормозная автомобильная жидкость | 0,100 | Передаются другим предприятиям по договору | Токсичные |
| Антифризы и тосолы | 1,200 | Передаются другим | |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------|----------------------------|
| | | предприятиям по договору | |
| Использованные масляные фильтры | 0,200 | Размещаются на полигоне | Токсичные |
| Использованные топливные фильтры | 0,100 | Размещаются на полигоне | Токсичные |
| Использованная специальная одежда | 0,200 | Передаются другим предприятиям по договору | Пожароопасные |
| Автопокрышки | 0,800 | Передаются другим предприятиям по договору | Пожароопасные |
| Использованное дизельное топливо | 0,100 | Передаются другим предприятиям по договору | Токсичные |
| Лом меди несортированный | 0,900 | Передаются другим предприятиям по договору | Токсичные |
| Лом и отходы металлические | 10,450 | Используются, перерабатываются на самом предприятии | Токсичные |
| Песок загрязненный маслосодержащими отходами | 2,100 | Размещаются на полигоне | Пожароопасные |
| Обтирочный материал, загрязненный маслосодержащими отходами | 0,350 | Размещаются на полигоне | Токсичные Пожароопасные |
| Смёт с территории | 9,350 | Размещаются на полигоне | Пожароопасные |
| Мусор бытовой | 15,150 | Размещаются на полигоне | Токсичные |

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

В качестве мероприятий по очистке сточных вод участка обслуживания автомобильных колёс необходимо в ливневках установить отстойники и маслоуловители. Для очистки сточных вод моющего стенда колёс от масла необходимо обеспечить устройство отстойника периодического действия и фильтрацией [2].

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

«Система экологического менеджмента в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001-2007 разрабатывается и внедряется на предприятии с целью минимизации рисков возникновения инцидентов, аварий и аварийных ситуаций, а также сокращение издержек на содержание опасных производственных

объектов, уплаты штрафов, издержек на выполнение предписаний надзорных органов и т.д.» [14].

На территории МАП «МАПУЗ» размещены открытые площадки для сбора и погрузки отходов. Данные площадки для сбора, хранения и погрузки отходов выполнены с выполнением следующих условий:

- площадки располагаются в подветренной зоне территории,
- данные площадки обозначены специальными предупреждающими знаками,
- площадки и подъезды к ним освещаются в тёмное время суток,
- площадки оборудованы удобным подъездом для грузового транспорта,
- площадки для сбора, хранения, погрузки отходов и подъезды к ним имеют асфальтовое покрытие [5].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

К наиболее возможным чрезвычайным ситуациям на территории МАП «МАПУЗ» можно отнести разгерметизацию пропанового баллона топливной системы автомобиля [9].

Взрыв пропанового баллона способен вызвать разрушение конструкций зданий МАП «МАПУЗ», которое может повлечь травмирование работников, находящихся в зоне поражения ударной волны, пламени и падающих конструкций зданий с временной или постоянной потерей трудоспособности [26].

Степень воздействия первичных и вторичных опасных факторов взрыва сжиженного газа зависит от мощности взрыва, расстояния, и расположения работника и характеризуется легкими, средними, тяжелыми, крайне тяжелыми травмами или приводит к гибели людей [10].

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)

«Сжиженные углеводороды обладают большим коэффициентом объемного расширения, в связи с чем, при нагреве баллонов в них быстро растёт давление и возникает угроза взрыва» [15].

«Волна сжатия, образующаяся при взрыве баллона, влечет за собой разрушение зданий или отдельных их частей, загромождение дорог и подъездов к горящему объекту, разрушение технологического оборудования, возникновение очагов пожаров большой площади» [15].

«Чтобы ликвидировать такие серьезные аварии как взрыв баллона с газом и ликвидировать последствия данных аварий, необходимо разработать планы вероятных аварий» [13].

«При возникновении аварийной ситуации сразу объявляется полный запрет на опасные работы связанные с чистками, монтажом и другое. С территории аварийного участка эвакуируется все, что может вызвать повторный взрыв и попутные повреждения. Одновременно необходимо снизить

возможность возникновения пожара. Далее проводится локализация аварии, во время которой проводится только ликвидационная работа» [13].

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

«Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС осуществляется с целью определения объема, организации, порядка, способов и сроков выполнения мероприятий по предупреждению и (или) снижению негативных последствий чрезвычайных ситуаций, а также по защите работников предприятия, территории организации, материальных ценностей и проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ при возникновении чрезвычайных ситуаций и привлекаемые для этого силы и средства предприятия» [11].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

На работников МАП «МАПУЗ» распространяются общие принципы эвакуации и рассредоточения из зон ЧС.

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

Технология ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации аварий на МАП «МАПУЗ» включает ведение аварийно-спасательных работ на коммунально-энергетических сетях организации.

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

Основной задачей комиссии по ГО и ЧС является обеспечение накопления необходимого количества средств индивидуальной защиты и своевременной выдачи данных средств СИЗ в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации всем работникам МАП «МАПУЗ»

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Проанализировав состояние контроля за охраной труда на МАП «МАПУЗ», мною был разработан план мероприятий по улучшению условий труда.

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков МАП «МАПУЗ» в 2018 году представлен в таблице 8.1. [1].

Таблица 8.1 - План мероприятий по охране труда МАП «МАПУЗ» в 2018 году

| Запланированные к проведению мероприятия | Срок исполнения | Ответственный за выполнение мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Проведение оценки условий труда | I квартал | комиссия |
| Реализация намеченных мероприятий по улучшению условий труда работников, после проведения специальной оценки условий труда | в течение года | в соответствии с планом мероприятий |
| Разработка новых и корректировка существующих инструкций по охране труда | II квартал | заместитель руководителя, специалист по охране труда |
| Утверждение инструкций по охране труда | II квартал | специалист по охране труда |
| Проведение вводного инструктажа | при приеме на работу | специалист по охране труда |
| Проведение инструктажей на рабочем месте: - первичный; - повторный; | до начала работы со всеми вновь принятыми, переводимыми из одного подразделения в другое 1 раз в 6 месяцев; 1 раз в 3 месяца (с сотрудниками, выполняющие работы повышенной опасности) | заместитель руководителя, специалист по охране труда |

Продолжение таблицы 8.1

| 1 | 2 | 3 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- внеплановый;</p> <p>- целевой</p> | <p>при введении в действие новых или переработанных инструкций по охране труда, изменении технологических процессов, нарушении работниками требований охраны труда, по требованию органов надзора и т.п.</p> <p>при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями</p> | |
| <p>Обучение и проверка знаний по охране труда работников</p> | <p>согласно графика; вновь принятых - в течение первого месяца работы</p> | <p>комиссия, заместитель руководителя</p> |
| <p>Обучение работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве</p> | <p>III квартал; вновь принятых - в течение первого месяца работы</p> | <p>специалист по охране труда</p> |
| <p>Обучение руководителей и специалистов в учебном центре по охране труда, правилам электробезопасности</p> | <p>согласно графика</p> | <p>заместитель руководителя, специалист по охране труда</p> |
| <p>Проведение периодических медицинских осмотров (обследований)</p> | <p>Февраль</p> | <p>отдел кадров, заместитель руководителя, специалист по охране труда</p> |
| <p>Ревизия аптек для оказания первой помощи</p> | <p>март, октябрь</p> | <p>заместитель руководителя по АХО, специалист по охране труда</p> |
| <p>Обеспечение рационального питьевого режима, санитарной обработки кулеров</p> | <p>в течение года</p> | <p>заместитель руководителя по АХО, специалист по охране труда</p> |
| <p>Обеспечение всех работников согласно требований нормативных актов спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, моющими, а также и обезвреживающими средствами</p> | <p>I, III кварталы</p> | <p>заместитель руководителя по АХО, заместитель руководителя, специалист по охране труда</p> |
| <p>Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-</p> | <p>ноябрь</p> | <p>заместитель руководителя по АХО,</p> |

Продолжение таблицы 8.1

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|
| технической литературы для проведения инструктажей и обучения по охране труда | | специалист по охране труда |
| Сдача отчетности в ФСС | январь | специалист по охране труда |
| Согласование плана предупредительных мер по улучшению условий и охраны труда в ФСС | август | специалист по охране труда |

План финансового обеспечения предупредительных мер производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников МАП «МАПУЗ» на 2018 году представлен в таблице 8.2

Таблица 8.2 - План финансового обеспечения запланированных мероприятий по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников МАП «МАПУЗ» в 2018 году

| Наименование необходимых к применению мер | Срок окончания проведения мер | Ед. | Кол. | Расходы, запланированные на проведение мер, руб. | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|------|--------------------------------------------------|----------|--------|-----|----|
| | | | | Итого | Кварталы | | | |
| | | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Проведение оценки условий труда | I квартал | рабочих мест | 40 | | 40 000 | | | |
| Обучение руководителей и специалистов в учебном центре по охране труда, правилам электробезопасности | согласно графика | рабочих мест | 2 | | 60000 | | | |
| Проведение периодических медицинских осмотров | февраль | рабочих мест | 40 | | | 80000 | | |
| Ревизия аптек первой помощи | март, октябрь | | 20 | | | 1000 | | |
| Обеспечение рационального питьевого режима, санитарной обработки кулеров | в течение года | шт. | 8 | | | 20000 | | |
| Приобретение стендов, наглядных материалов, литературой для проведения инструктажей по охране труда | ноябрь | шт. | 20 | | 30000 | | | |
| Обеспечение работников согласно требований нормативных актов спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, моющими, обезвреживающими средствами | март, октябрь | шт. | 40 | | | 800000 | | |

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Исходные данные для расчёта представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Данные для расчета

| Наименование показаний | обозначение | единица | Года | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|----------|----------|----------|
| | | | 2015г. | 2016г. | 2017г. |
| Среднесписочное количество работников на предприятии | N | чел | 40 | 30 | 30 |
| Количество страховых несчастных случаев за календарный год | K | шт. | 4 | 5 | 6 |
| Количество страховых несчастных случаев за календарный год, исключая со смертельным исходом | S | шт. | 4 | 5 | 6 |
| Количество дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем | T | дн | 111 | 146 | 182 |
| Сумма обеспечения по страхованию | O | руб | 181040 | 152000 | 196760 |
| Фонд зарплаты за год | ФЗП | руб | 17000000 | 10000000 | 10000000 |
| Количество рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда | q11 | шт | 40 | 30 | 30 |
| Количество рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда | q12 | шт. | 30 | 30 | 30 |
| Количество рабочих мест с вредными условиями труда по результатам проведённой специальной оценкой условий труда | q13 | шт. | 10 | 10 | 10 |
| Количество работников, прошедших медицинские осмотры | q21 | чел | 40 | 30 | 30 |
| Число работников, подлежащих прохождению медицинских осмотров | q22 | чел | 40 | 30 | 30 |

Показатель $a_{стр}$ - соотношение сумм страхования к сумме взносов по страхованию от несчастных случаев на производстве.

Показатель $a_{стр}$ считается по следующей формуле (8.2):

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

где O - сумма страхования, перечисленная организацией за последние три года;
 V - сумма взносов на страхование за последние три года, рассчитывается по формуле (8.3):

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

где $t_{стр}$ – тариф на ОСС от несчастных случаев на производстве.

$$V = \sum 37000000 \times 1,2 = 44400000 \text{ руб}$$

$$a_{cmp} = \frac{1529800}{44400000} = 0,034 ,$$

Показатель $v_{стр}$ - количество несчастных случаев, подпадающих под страховые случаи, на каждую 1000 работающих:

Показатель $v_{стр}$ считается по формуле (8.4):

$$v_{cmp} = \frac{K \times 1000}{N} \quad v_{cmp} = \frac{K \times 1000}{N} , \quad v_{cmp} = \frac{K \times 1000}{N} (8.4)$$

где K – сумма страховых несчастных случаев за 3 года;

N – среднее количество работников за последние три года (чел.);

$$v_{cmp} = \frac{15 \times 1000}{100} = 150$$

Показатель $c_{стр}$ – среднее кол-во дней временной нетрудоспособности на 1 страховой несчастный случай на производстве.

Показатель $c_{стр}$ считается по формуле (8.5):

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

где T - сумма дней нетрудоспособности связанными со страховыми несчастными случаями за последние 3 года;

S – общее число страховых несчастных случаев за 3 года;

$$c_{cmp} = \frac{439}{15} = 29,3$$

Коэффициенты:

q1 - коэффициент специальной оценки условий труда на предприятии.

Коэффициент q1 считается по формуле (8.6):

$$q1 = (q11 - q13) / q12 \quad q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (8.6)$$

где q11 - число рабочих мест при проведении оценки условий труда на начало календарного года;

q12 - общее число рабочих мест на предприятии;

q13 - число рабочих мест с вредными или опасными условиями труда;

q2 – число проведённых медицинских осмотров, проведённых на предприятии, рассчитывается как отношение количества сотрудников, которые прошли медицинские осмотры, к количеству всех сотрудников организации.

$$q1 = \frac{30 - 10}{30} = 0,67 \quad q1 = \frac{30 - 10}{30} = 0,67$$

Коэффициент q2 рассчитывается по формуле (8.7):

$$q2 = q21 / q22 \quad q2 = q21 / q22, \quad (8.7)$$

где q21 - количество сотрудников и работников, которые прошли медицинские осмотры на начало календарного года;

q22 - количество всех сотрудников организации.

$$q2 = \frac{30}{30} = 1$$

Основные показатели на 2017 год утверждены Постановлением ФСС РФ от от 31.05.2016 №61 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2017 год».

Значение показателей по ОКВЭД (обслуживание автомобилей): астр=0,05, бстр=2,11, сстр=64,26

Значение 1-го из 3-х показателей (астр, бстр, сстр), а именно бстр, больше значений ввэд, то считаем размер надбавки по формуле (8.8):

$$P() = \left(\frac{\left(\frac{a_{cmp} + b_{cmp} + c_{cmp}}{a_{вэд} + b_{вэд} + c_{вэд}} \right)}{3-1} \right) \times (1-q1) \times (1-q2) \times 100$$

$$P() = \left(\frac{\left(\frac{a_{cmp} + b_{cmp} + c_{cmp}}{a_{вэд} + b_{вэд} + c_{вэд}} \right)}{3-1} \right) \times (1-q1) \times (1-q2) \times 100, \quad (8.8)$$

$$P() = \left(\frac{(0,013/0,05 + 2,6/2,11 + 42,3/64,26)}{3-1} \right) \times (1-0,25) \times (1-0,9) \times 100 = 16,2$$

Определяем размер страхового тарифа на 2017г. с учетом надбавки (8.9):

$$t_{cmp}^{2016} = t^{2015} + t^{2015} \times P \quad (8.9)$$

$$t_{cmp}^{2016} = 1,2 + 1,2 \times 16 = 20,4$$

Определяем размер взносов на страхование по тарифу(8.10):

$$V^{2016} = \PhiЗП^{2014} \times t_{cmp}^{2016} \quad (8.10)$$

$$V^{2016} = 150000000 \times 20,4 = 3060000000 \text{ руб.},$$

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

Для определения показателей эффективности по охране труда приведём исходные данные в таблицу 8.4.

Таблица 8.4 - Исходные данные эффективности по охране труда

| Значения | Обозначения | Единицы измерения | До проведения мероприятий | После проведения мероприятий |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Количество работников, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям | Ч_i | чел. | 4 | 1 |
| Время основных мероприятий | t_o | мин | 8,00 | 2,50 |
| Время дополнительных мероприятий | $t_{ом}$ | % | 8 | 7 |
| Время отдыха | $t_{отл}$ | % | 8 | 10 |
| Ставка работника | $T_{чс}$ | руб/час | 50,70 | 42,80 |
| Коэффициент доплат за профессиональное | $K_{проф}$ | % | 25 | 15 |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------|-----------|---|-------|-------|
| мастерство | | | | |
| Коэффициент доплат за тяжелые условия труда | K_y | % | 8 | 4 |
| Коэффициент премирования | $K_{пр}$ | % | 30 | 30 |
| Коэффициент соотношения основной и дополнительной зарплаты | k_d | % | 10,00 | 10,00 |
| Отчисления на социальные нужды | $H_{осн}$ | % | 30,2 | 30,2 |

Продолжение таблицы 8.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|--------|-------|-----------|
| Среднее количество основных работников | ССЧ | чел. | 30 | 30 |
| Плановый фонд рабочего времени | $\Phi_{план}$ | ч | 1987 | 1987 |
| Коэффициент потерь рабочего времени в связи с несчастными случаями | $k_{прв}$ | % | 13 | 3 |
| Продолжительность рабочего времени смены | $T_{см}$ | час | 8 | 8 |
| Число пострадавших от несчастных случаев на предприятии | $\chi_{нс}$ | чел. | 5,00 | 2,00 |
| Число дней нетрудоспособности от несчастных случаев | $D_{нетруд}$ | чел-дн | 60,00 | 20,00 |
| Коэффициент материальных затрат из-за несчастных случаев | μ | | 1,5 | 1,5 |
| Единовременные затраты | $Z_{ед}$ | Руб. | | 2 195 000 |

Изменение количества работников с условия труда не соответствующими нормативным требованиям:

$$\Delta\chi_i = \chi_i^6 - \chi_i^п, \quad (8.11)$$

где χ_i^6 — количество рабочих мест, которые не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

$\chi_i^п$ — количество рабочих мест с условиями труда не соответствующим нормативным требованиям после проведения мероприятий по улучшению охраны труда, чел.

$$\Delta\chi_i = 4 - 1 = 4 \text{ чел.}$$

Изменение коэффициента частоты травматизма до и после проведённых мероприятий ($\Delta K\chi$) высчитываем по формуле (8.12):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - (K_{\text{ч}}^{\text{п}} / K_{\text{ч}}^{\text{б}}) \times 100\% = 100\% - (33/133) \times 100\% = 75,2\%, \quad (8.12)$$

где $K_{\text{ч}}^{\text{б}}$ — коэффициент частоты производственного травматизма до начала введения мер по улучшению труда на предприятии;

$K_{\text{ч}}^{\text{п}}$ — коэффициент частоты производственного травматизма после начала введения мер по улучшению труда на предприятии.

Коэффициент $K_{\text{ч}}$ считается по формуле (8.13):

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (8.13)$$

где Ч — количество случаев травматизма на предприятии,

ССЧ — численность занятых рабочих мест в организации.

$$K_{\text{ч.б}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 4}{30} = 133$$

$$K_{\text{ч.п.р}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 1}{30} = 33$$

Изменение коэффициента $\Delta K_{\text{т}}$ определяется по формуле (8.14):

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

где $K_{\text{т}}^{\text{б}}$ — коэффициент тяжести травматизма до осуществления плана мероприятий по улучшению условий труда;

$K_{\text{т}}^{\text{п}}$ — коэффициент тяжести травматизма после осуществления плана мероприятий по улучшению условий труда.

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{20}{29} \times 100 = 31$$

Коэффициент тяжести считается по следующей формуле (8.15):

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} \quad K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}}, \quad (8.15)$$

где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ — количество работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве,

$D_{\text{нс}}$ — число дней временной нетрудоспособности от несчастных случаев.

$$K_{\text{т}}^{\text{б}} = \frac{115}{4} = 29 \quad \text{чел.},$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{20}{1} = 20 \quad \text{чел.}$$

Потери рабочего времени (ВУТ) считается по формуле (8.16):

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} \quad ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} \quad , (8.16)$$

где $D_{нс}$ – число дней временной нетрудоспособности от несчастных случаев, дни;

ССЧ – количество основных рабочих в данном году, чел.

$$ВУТ_{\sigma} = \frac{100 \times 115}{895} = 12,85 \quad ;$$

$$ВУТ_n = \frac{100 \times 20}{895} = 2,23$$

Фактический фонд рабочего времени 1-го основного работника ($\Phi_{факт}$) до и после осуществления плана мероприятий по улучшению условий труда (8.17):

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ \quad , (8.17)$$

где $\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени 1-го основного работника, дни.

$$\Phi_{факт}^{\sigma} = 1987 - 12,85 = 1974,2;$$

$$\Phi_{факт}^n = 1987 - 2,23 = 1984,8$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1-го основного работника после проведения специальных мероприятия по улучшению условий труда ($\Delta\Phi_{факт}$) (8.18):

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^{\sigma} \quad \Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^{\sigma} \quad , (8.18)$$

где $\Phi_{факт}^{\sigma}$, $\Phi_{факт}^n$ – фактический фонд рабочего времени 1-го основного работника до и после улучшения условий труда, дни.

$$\Delta\Phi = 1984,8 - 1974,2 = 10,6$$

Относительное высвобождение количества работников из-за повышения трудоспособности данных работников ($\mathcal{E}_ч$) (8.19) :

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\sigma} - ВУТ^n}{\Phi_{факт}^{\sigma}} \times \mathcal{C}_i^{\sigma} \quad \mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\sigma} - ВУТ^n}{\Phi_{факт}^{\sigma}} \times \mathcal{C}_i^{\sigma} \quad , (8.19)$$

где $ВУТ^{\sigma}$, $ВУТ^n$ – потери рабочего времени по причине утраты трудоспособности на каждые сто работников за календарный год до и после улучшения условий труда, дни;

$\Phi_{\text{факт}}^6$ – фактический фонд рабочего времени работника до улучшения условий труда, дни;

Ч_i^6 – количество работников на местах, где планируются мероприятия по улучшению условий труда, чел.

$$\text{Э}_4 = \frac{12,85 - 2,23}{1974,2} \times 4 = 0,02$$

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

Годовая экономия (Э_c) в связи с предупреждением травматизма на производстве в результате проведения мероприятий по улучшению условий труда определяется по формуле (8.20)

$$\text{Э}_c = \text{Мз}^6 - \text{Мз}^п = 830,54 - 213,32 = 617,22 \text{руб.}, \quad (8.20)$$

где Мз^6 и $\text{Мз}^п$ — материальные затраты по несчастным случаям до и после улучшения условий труда при проведении мероприятий, руб.

Материальные затраты рассчитываются по формуле (8.21)

$$\text{Мз} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu, \quad (8.21)$$

где ВУТ — потери рабочего времени по причине утраты трудоспособности на 1 и более рабочий день, нетрудоспособность при этом закончилась в отчетном периоде, дней;

ЗПЛ — дневная зарплата 1-го работника, руб.;

μ — коэффициент всех элементов материальных затрат по отношению к зарплате.

$$\text{Мз}^6 = \text{ВУТ}_6 \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}6} \times \mu = (12,85/8) \times 661,13 \times 1,5 = 1592,91 \text{руб.};$$

$$\text{Мз}^п = \text{ВУТ}_{\text{пр}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{днпр}} \times \mu = (2,23/8) \times 510,18 \times 1,5 = 213,32 \text{руб.}$$

Средняя дневная зарплата высчитывается по формуле (8.22):

$$\square_{\square} \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = \frac{T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{дон}})}{100} \quad \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = \frac{T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{дон}})}{100}, \quad (8.22)$$

где $T_{\text{чс}}$ — тарифная ставка за 1 час, руб/час;

$k_{\text{донл}}$ — коэффициент доплат, высчитывается суммированием всех доплат;

T — продолжительность рабочего времени;

S – количество рабочих смен.

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{дон})}{100} = i$$

$$\frac{50,7 \times 8 \times 1 \times (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 661,13 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{днп} = \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{дон})}{100} = i$$

$$i \frac{42,8 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 30))}{100} = 510,18 \text{ руб.}$$

Годовая экономия (\mathcal{E}_3) за счет снижения затрат на льготы и компенсации за неблагоприятные условия труда (8.23):

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{год}^6 - Ч_i^n \times ЗПЛ_{год}^n = 4 \times 1313731,42 - 1 \times 1013778,67 = 4241147 \text{ руб.}, (8.23)$$

где $\Delta Ч_i$ — изменение числа работников с несоответствующими нормативными требованиями условия труда, чел.;

$ЗПЛ_{год}^6$ — средняя годовая заработная плата работника на данных рабочих местах, руб.;

$Ч_i^n$ — количество работников на данных рабочих местах после проведения мероприятий по улучшению условий труда, чел.;

$ЗПЛ_{год}^n$ — средняя годовая зарплата работника после проведения мероприятий по улучшению условий труда, руб.

Средняя годовая зарплата вычисляется по формуле (8.24):

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{дон}, (8.24)$$

$$ЗПЛ_{год}^6 = ЗПЛ_{год}^{осн6} + ЗПЛ_{год}^{дон6} = 1313665,31 + 66,11 = 1313731,42 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^n = ЗПЛ_{год}^{оснн} + ЗПЛ_{год}^{донн} = 1013727,66 + 51,01 = 1013778,67 \text{ руб.}$$

Средняя годовая зарплата (основная) (8.25):

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл}, (8.25)$$

где $ЗПЛ_{дн}$ — средняя дневная зарплата 1-го работника, руб.;

$\Phi_{пл}$ — плановый фонд рабочего времени 1-го работника, дни.

$$ЗПЛ_{год}^{осн6} = ЗПЛ_{днб} \times \Phi_{пл} = 661,13 \times 1987 = 1313665,3 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^{оснн} = ЗПЛ_{днп} \times \Phi_{пл} = 510,18 \times 1987 = 1013727,66 \text{ руб.}$$

Средняя годовая зарплата (дополнительная) (8.26):

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \times k_d}{100}, \quad (8.26)$$

где k_d – коэффициент соотношения между основной и дополнительной зарплатой 1-го работника предприятия.

$$ЗПЛ_{годб}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{годб}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{661,13 \times 10}{100} = 66,113 \quad ЗПЛ_{годб}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{годб}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{661,13 \times 10}{100} = 66,113$$

руб.;

$$ЗПЛ_{годп}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{годп}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{510,18 \times 10}{100} = 51,018 \quad \text{руб.}$$

Годовая экономия (\mathcal{E}_T) по итогам улучшения условий труда определяется по формуле (8.27):

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{год}^б - \PhiЗП_{год}^п) \times (1 + k_d/100) = (39411942 - 30413360) \times (1 + 10/100) = 9898427 \quad \text{руб.} \quad (8.27)$$

где $\PhiЗП_{год}^б$ и $\PhiЗП_{год}^п$ — фонд основной зарплаты работников до и после внедрения мероприятий за год, руб.;

k_d – коэффициент отношения между основной и дополнительной зарплатой, %;

$N_{пр}$ — объем производства после улучшения условий труда, ед.

Фонд основной зарплаты работников на календарный год определяется по формуле (8.28):

$$\PhiЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times ССЧ \quad (8.28)$$

$$\PhiЗП_{годб} = ЗПЛ_{годб} \times ССЧ = 1313731,42 \times 30 = 39411942 \quad \text{руб.}$$

$$\PhiЗП_{годпр} = ЗПЛ_{годпр} \times ССЧ = 1013778,67 \times 30 = 30413360 \quad \text{руб.}$$

Экономия по взносам на соцстрахование ($\mathcal{E}_{осн}$) (руб.) определяется по формуле (8.29):

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times N_{осн}) / 100 = (295303482,37 \times 30,2) / 100 = 89181651,68 \quad \text{руб.} \quad (8.29)$$

где $N_{осн}$ — нормативные взносы на соцстрахование.

Общий экономический эффект за год (\mathcal{E}_T) — экономия приведенных затрат от проведения планируемых мероприятий по улучшению охраны труда определяется по формуле (8.30):

$$\begin{aligned}\mathcal{E}_r &= \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_r + \mathcal{E}_{\text{осн}} = 617,22 + 4241147 + 9898427 + 8918165,68 = \\ &= 23058357 \text{ руб. (8.30)}\end{aligned}$$

Время окупаемости затрат ($T_{\text{ед}}$) определяется по следующей формуле (8.31):

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_r = 2195000 / 388726898,28 = 0,006 \text{ года. (8.31)}$$

Коэффициент эффективности (E) определяется по следующей формуле (8.32):

$$E = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 0,006 = 167 \text{ год}^{-1} \text{ (8.32)}$$

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

Увеличение производительности труда после улучшения состояния охраны труда на рабочем месте определяется по следующей формуле (8.33):

$$P_{\text{mp}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \times 100 = \frac{24 - 19,5}{24} \times 100 = 18,7 \quad \times \quad (8.33)$$

где $t_{\text{шт}}^{\text{б}}$ и $t_{\text{шт}}^{\text{п}}$ — затраты времени (суммарные) на один цикл технологического процесса до и после проведения планируемых мероприятий по улучшению охраны труда.

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 8 + 8 + 8 = 24$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 2,5 + 7 + 10 = 19,5$$

Увеличение производительности труда из-за изменения количества работников в результате проведения планируемых мероприятий по улучшению охраны труда (8.34):

$$P_{\text{mp}} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{\text{ССЧ} - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} = \frac{88,52 \times 100}{895 - 88,52} = 10,98 \quad (8.34)$$

где \mathcal{E}_q — условная экономия при высвобождения работников после проведения мероприятий, чел.;

n — количество мероприятий;

ССЧ — среднесписочное количество работников на данном участке предприятия, чел.

количества работников из-за увеличения фонда
Условная экономия
рабочего времени в результате проведения планируемых мероприятий по
улучшению охраны труда (8.35):

$$\Delta \Phi = \left(\frac{\Phi_{пол}^6}{\Phi_{пол}^n} - 1 \right) \times ССЧ^6 = \left(\frac{1629,34}{1808,17} - 1 \right) \times 30 = -3 \text{ чел.} \quad (8.35)$$

где $\Phi_{пол}^6$ и $\Phi_{пол}^n$ — эффективный фонд рабочего времени на 1-го работника до и после проведения планируемых мероприятий по улучшению охраны труда, дней;
 $ССЧ^6$ — количество работников (сотрудников) до проведения мероприятий, чел.

Увеличение полезного фонда рабочего времени работника высчитывается по формуле (8.36):

$$\Delta \Phi = \Phi^{np} - \Phi^6 = 1808,17 - 1629,34 = 178,83$$

$$\Delta \Phi = \Phi^{np} - \Phi^6 = 1808,17 - 1629,34 = 178,83 \quad (8.36)$$

где Φ^6 — фонд рабочего времени работника до проведения планируемых мероприятий по улучшению охраны труда, ч;
 Φ^{np} — фонд рабочего времени работника после проведения планируемых мероприятий по улучшению охраны труда, ч;

Фактический годовой фонд рабочего времени работника высчитывается по формуле (8.37):

$$\Phi = \Phi_{план} - П_{рв} \quad \Phi = \Phi_{план} - П_{рв} \quad , (8.37)$$

где $\Phi_{план}$ — плановый фонд рабочего времени работника в году, ч;
 $П_{рв}$ — потери рабочего времени по причине утраты трудоспособности, ч.

$$\Phi_6 = \Phi_{план} - П_{рв6} = 1987 - 357,66 = 1629,34 \text{ ч} ;$$

$$\Phi_n = \Phi_{план} - П_{рвн} = 1987 - 178,83 = 1808,17$$

Потери рабочего времени по причине утраты трудоспособности рассчитываются по формуле (8.38):

$$П_{рв} = \Phi_{план} \times k_{прв} , (8.38)$$

где $k_{прв}$ – коэффициент на потери рабочего времени в связи с несчастными случаями на предприятии.

$$П_{рвб} = \Phi_{план} \times k_{рвб} = 1987 \times 0,18 = 357,66 \text{ ч} ;$$

$$П_{рвп} = \Phi_{план} \times k_{рвп} = 1987 \times 0,18 = 178,83 \text{ ч}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выполнения бакалаврской работы являлось снижение травматизма работников при обслуживании и ремонте колес автомобильного транспорта за счет выявления высокоавтоматизированного оборудования

Эта цель достигнута путем автоматизации технологических операций по снятию (установке) автомобильных колёс, автоматизации по демонтажу (монтажу) автомобильных шин, автоматизации процессов вулканизации повреждённых автомобильных шин и пневматических камер.

Внедрение предложенного автоматизированного технологического оборудования позволяет:

- уменьшить уровень производственного травматизма до 75,2%
- получить экономию себестоимости проведения работ по ремонту автомобильных колёс за счет снижения травматизма на производстве и

сокращения в связи с ними материальных затрат путём проведения мероприятий по улучшению условий труда на сумму 617,22рублей в год;

Предлагаемый перечень мероприятий обеспечит улучшение условий труда и уменьшит воздействие опасных и вредных производственных факторов на работников шиномонтажного участка предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Создание безопасных условий труда [Электронный ресурс]/ URL-адрес <http://mydocx.ru/2-20156.html> Дата обращения (28.05.18).

2 Е. А. Чернышева охрана труда на автомобильном транспорте [Электронный ресурс]/ URL-адрес <http://refdt.ru/docs/146/index-362624.html> Дата обращения (30.05.18)

3 Мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профзаболеваний [Электронный ресурс]/ URL-адрес https://studwood.ru/2044969/bzhd/meropriyatiya_preduprezhdeniyu_proizvodstvenno_ogo_travmatizma_profzabolevaniy Дата обращения (30.05.18)

4 Инструкция по охране труда [Электронный ресурс]/ URL-адрес <https://инструкция-по-охране-труда.рф/%D0%BF%D1%80%D0%B8-%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B5-%D0%BD%D0%B0-%D0%B2%D1%8B%D1%81%D0%BE%D1%82%D0%B5-2.html> Дата обращения (30.05.18)

5 Инструкция по охране труда при выполнении шиномонтажных работ [Электронный ресурс]/ URL-адрес <http://milovanova.org/storage/docs/auto/bus.pdf> Дата обращения (30.05.18).

6 О производственном травматизме при выполнении шиномонтажных работ [Электронный ресурс]/ URL-адрес <https://otb.by/3520-o-proizvodstvennom-travmatizme-pri-vypolnenii-shinomontajnyh-rabot> Дата обращения (30.05.18).

7 Хаусто, А. П. Управление природопользованием: учебное пособие [Текст] /А.П. Хаустов , М.М. Редина – Москва.: Высшая школа, 2005. –334 с., ил.

8 Стенды для монтажа и демонтажа шин [Электронный ресурс] / URL-адрес https://studref.com/311946/tehnika/oborudovanie_posta_shinomontazhnyh_rabot_bal_ansirovki_koles Дата обращения (29.05.18).

9 Вулканизаторы для ремонта шин и как это работает [Электронный ресурс] / URL-адрес <http://press-c.crimea.ua/news/755411/> Дата обращения (29.05.18).

10 Вулканизатор для легковых автомобилей [Электронный ресурс]/ URL-адрес <http://www.sibek.ru/view/9> Дата обращения (30.05.18).

11 Порядок разработки, согласования и утверждения планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]/ URL-адрес <http://docs.cntd.ru/document/456006367> Дата обращения (30.05.18).

12 Вулканизатор с пневмоприводом прижимов-нагревателей [Электронный ресурс] / URL-адрес <http://bd.patent.su/2223000-2223999/pat/servlet/servlet148e.html> Дата обращения (30.05.18).

13 Газовые аварии и их ликвидация [Электронный ресурс]/ URL-адрес <http://rodnayazemlia.ru/blogi-zhitelei/blog-o-promschlennosti/gazovye-avarii-i-ih-likvidatsiya.html> Дата обращения (30.05.18).

14 Система экологического менеджмента в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001-2007 [Электронный ресурс] / URL-адрес <http://vesstasert.ru/rules/14001> Дата обращения (30.05.18).

15 Тактика действий в условиях взрыва газовых баллонов [Электронный ресурс] / URL-адрес <https://fireman.club/literature/rekomendacii-taktika-dejstvij-podrazdelenij-pozharnoj-oxrany-v-usloviyah-vozmognogo-vzryva-gazovyh-ballonov-v-ochage-pozhara-e-a-serebrennkoja-13-iyulya-2000-g/> Дата обращения (30.05.18).

16 Fundamentals of Ionizing Radiation Dosimetry by Pedro Andreo, David T. Bums, Alan E. Nahum, Jan Seuntjens, and Frank H. Attix, [Текст]/ Wiley-VCH, 2017 .-128c.

17 Brauer L. Roger. Safety and Health for Engineers [Текст]/ Wiley, 2006. — 742 c.

18 Burns T.E. Serious Incident Prevention - How to Achieve and Sustain Accident-Free Operations in Your Plant or Company [Текст]/ - Boston, MA: Gulf Professional Publishing, 2002. — 213 c.

19 Center for Chemical Process Safety (CCPS). Guidelines for Implementing Process Safety Management 2nd ed. [Текст] /— John Wiley & Sons, Inc, 2016. — 341c

20 Curtis Peter M. Maintaining Mission Critical Systems in a 24/7 Environment [Текст.]/ — Wiley-IEEE Press, 2011. — 512 c.