

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 Разработка мероприятий по обеспечению производственной
безопасности на участке покраски СТО «АВТОМИР»

Студент(ка)	А.В.Логинова	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	А.Н.Москалюк	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультант	Т.А.Варенцова	
	(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

Зав.кафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Логинова Александра Вячеславовна

1. Тема Разработка мероприятий по обеспечению производственной безопасности на участке покраски СТО «Автомир»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы _____

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, 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. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный план СТО.

2. Схема участка покраски.

3. Технологическая схема процесса.

4. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.

5. Диаграммы с анализом травматизма.

6. Схема предлагаемых изменений.

7. Лист по разделу «Охрана труда».

8. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность».

9. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».

10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова

7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик

	_____	_____
	(подпись)	(И.О. Фамилия)
Руководитель выпускной квалификационной работы		А.Н.Москалюк
	_____	_____
	(подпись)	(И.О. Фамилия)
Задание принял к исполнению		А.В.Логинова
	_____	_____
	(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

Зав.кафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Логиновой Александры Вячеславовны
по теме Разработка мероприятий по обеспечению производственной безопасности на участке
покраски СТО «Автомир»

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. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	

обеспечению техносферной безопасности»				
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

(подпись)

А.Н.Москалюк
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

А.В.Логинова
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Представленная бакалаврская работа написана на базе станции технического обслуживания автомобилей "Автомир". Пояснительная записка данной работы состоит из восьми разделов.

В работе дана характеристика производственного объекта СТО «Автомир», а также дано описание участка покраски механосборочного цеха. Его расположение, производимая продукция, характеристика производственных зданий и помещений; технологическое оборудование находящиеся в них и на аппаратном дворе, виды работ. Представлен план размещения основного технологического оборудования, показана технологическая схема, приведен анализ травматизма и статистика пожаров по СТО «Автомир» в целом.

Проектом предлагается приспособление для покраски автомобилей.

Одной из последних разработанных систем краскопультов является система, работающая с низким объемом материала и низким давлением. Представляя, по сути, компромисс между системами HVLP и HP, новая разработка демонстрирует перспективное решение, избавленное от главных недостатков своих предшественников. В системе LVLP давление на выходе достигает 0.7-1.2 атм., а на входе измеряется значениями от 1.5 до 2 атм.

Получаемый процент переноса краски в итоге составляет более 65%, сжатого воздуха при этом потребляется от 150 до 350 литров, что на порядок меньше, чем в системах HVLP. Также имеет место увеличение расстояния до окрашиваемой поверхности на 5-10 см относительно системы HVLP, что позволяет проще окрашивать труднодоступные места.

Выпускная квалификационная работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию на проектирование, состоит из 53 листов расчетно-пояснительной записки, 10 листов графической части.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Характеристика производственного объекта.....	9
1.1 Расположение, общие сведения об объекте.....	9
1.2 Производимые виды услуг.....	9
1.3 Технологическое оборудование, режим работы.....	10
1.4 Виды выполняемых работ.....	15
2 Технологический раздел.....	16
2.1 План расположения основного технологического оборудования.....	16
2.2 Описание технологического процесса.....	16
2.3 Анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам и требованиям нормативных актов.....	23
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных).....	23
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	24
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	27
3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на объекте.....	27
3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	28
4 Научно-исследовательский раздел.....	29
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	29
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	29
4.3 Рекомендуемое изменение.....	29
4.4 Выбор технического решения.....	30
5 Охрана труда.....	31
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	36

6.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	36
6.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	37
6.3	Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000.....	37
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	40
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте.....	40
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	40
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	41
7.4	Распределение и эвакуация из зон ЧС.....	41
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.....	42
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	43
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	44
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	44
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	44
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	45
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	46

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51

ВВЕДЕНИЕ

С развитием новых промышленных производств, стремительно развивается нормативно-правовая база в области промышленной безопасности и экологии – необходимы новые технические регламенты, поэтому Ростехнадзор регулярно выпускает новые директивы. Соответственно, обеспечение промышленной безопасности и соблюдение требований экологической безопасности становится все более актуальным, с учетом участившихся экологических и техногенных катастроф [9].

Целью бакалаврской работы является изучение обеспечения безопасности технологического процесса на участке покраски СТО «Автомир» в г.Сызрани. Выполнению данной цели способствует решение следующих задач:

- охарактеризовать СТО «Автомир» как опасный производственный объект, то где он находится территориально, производимые им виды услуг;
- изучить расстановку технологического оборудования на объекте, рассмотреть технологические схемы обслуживания автотранспортного предприятия, оценить статистику получения травм в СТО «Автомир»;
- выбрать техническое решение, обеспечивающее улучшение безопасности проведения технологических процессов из базы существующих патентов;
- проанализировать существующие способы охраны труда и окружающей среды;
- рассмотреть способы реагирования на чрезвычайную или аварийную ситуацию, при ее случае в СТО «Автомир»;
- оценить экономический эффект от внедрения технического решения на базе существующего патента.

Объектом исследования бакалаврской работы является участок покраски СТО «Автомир». Предметом исследования – процесс обеспечения производственной безопасности на участке.

Одной из последних разработанных систем краскопультов является система, работающая с низким объемом материала и низким давлением. Представляя, по сути, компромисс между системами HVLP и HP, новая разработка демонстрирует перспективное решение, избавленное от главных недостатков своих предшественников. В системе LVLP давление на выходе достигает 0.7-1.2 атм., а на входе измеряется значениями от 1.5 до 2 атм.

Получаемый процент переноса краски в итоге составляет более 65%, сжатого воздуха при этом потребляется от 150 до 350 литров, что на порядок меньше, чем в системах HVLP. Также имеет место увеличение расстояния до окрашиваемой поверхности на 5-10 см относительно системы HVLP, что позволяет проще окрашивать труднодоступные места.

Выпускная квалификационная работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию на проектирование, состоит из 53 листов расчетно-пояснительной записки.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение, общие сведения об объекте

ООО СТО «Автомир» находится по адресу: г.Сызрань, Самарская область, ул. Котовского 2Б.

Данное СТО большой мощности, поскольку общее число постов более 25. В здании станции имеется маганзин автозапчастей, отдел сертификации автотранспорта, участок диагностирования, кузовной и окрасочный участки, станция мойки, шиномонтажный участок. В комплексе ТО и ТР 20 постов основных и 4 поста резервных [17].

Особенностью планировки станции является наличие постов ожидания перед обслуживанием и ремонтом непосредственно в производственных помещениях.

Кроме этого производственный корпус станции включает в себя моторно-агрегатный, механический, шиномонтажный и электрокарбюраторный участки.

Особенностью производственного корпуса данной станции является то, что он выполнен из пространственных металлических конструкций с размерами в плане 36x72 м;

СТО выполняет следующие виды работ: кузовные и сварочные работы; текущий ремонт двигателя и его систем; текущий ремонт КПП; текущий ремонт электрооборудования и установку дополнительного оборудования; малярные работы; расточные работы; шлифовальные работы; текущий ремонт стекол; оценку транспортных средств, диагностирование транспортных средств(технический осмотр ТС).

1.2 Производимые виды услуг

ООО СТО «Автомир» предлагает услуги по продаже автомобилей, как новых, так и с пробегом, помимо автомобилей компания предлагает на

продажу прицепа. На месте можно сразу оформить заказ на тест-драйв, предзаказ, сервисное обслуживание, страховку, кредит.

1.3 Технологическое оборудование, режим работы

В ООО СТО «Автомир» все работы связанные с покраской выполняются в основном посредством автоматических установок, агрегатов, кабин, боксов и прочих приспособлений. Можно выделить следующее оборудование для автопокраски: пост подготовки автомашины; покрасочно-сушильные и окрасочные камеры; кабины смешения красок; мойки-автоматы для распылителей [17].

Кроме основных единиц техники, для работы с ЛКМ необходимы дополнительные агрегаты, такие как красконагнетательные устройства, подъемники для машин, компрессоры, экстракторы, стальные рамы. Стартовым местом для автомобиля является автоматизированный пост подготовки. Здесь выполняются подготовительные, рихтовочные работы и окраска.

Основание поста дополнительно оборудуется специальными поддонами для защиты пола от краски, стекающей в процессе работы. Есть модели с системой жидкостной очистки, которая избавляет поддон от краски посредством фильтрации. Таким образом, краска, попадая в поддон, перемешивается с водой и удаляется через фильтры.

Пленум – это специальный диффузор, выполняющий роль вспомогательной вентиляции. Он располагается горизонтально над постом. Пленум не дает частицам краски, летающим в воздухе оседать на поверхности авто, что позволяет защитить покрытие от дефектов, а оборудование бокса от загрязнения.

Портативная инфракрасная сушка для автосервиса применяется на участках покраски для быстрого высыхания лакокрасочных покрытий. Сушка состоит из вертикальных стоек и закрепленных на них ламп. От их числа зависит скорость высыхания автомобильной поверхности. Благодаря

специальной конструкции можно регулировать высоту ламп, а установленный на стойке специальный регулятор позволяет настроить необходимый угол излучения.

Автоматическая покраска полностью проводится в специальных герметичных боксах – покрасочных камерах, оборудованных температурным контролем, устройствами освещения и вентиляции. Покрасочные боксы функционируют на разных энергоносителях: антифризе; горячей воде; сжиженном и природном газе; электричестве; дизельном топливе.

За счет теплообменников и нагревательных элементов в камере поддерживается постоянная температура Система вентиляции приточного либо приточно-вытяжного вида обеспечивает необходимый воздухообмен в боксе. Различные конструкции камер могут содержать моноблоки либо отдельные устройства. Оборудование для покрасочной камеры это, конечно же, оборудование, находящееся в помещении-теплоизоляторе, которое изготавливается из различных сэндвич-панелей и подбирается в зависимости от конкретных задач. Камеру освещают специальные светильники.

Существует и другая группа – оборудование для порошковой покраски. Многие фирмы делают выбор в пользу именно этой техники из-за высокой скорости выполнения работ. Порошковое окрашивание не нуждается в сложных подготовительных манипуляциях и нанесении повторного слоя.

Эта технология обеспечивает прочное полимерное покрытие, благодаря которому поверхность машины становится устойчивей к механическим повреждениям. Оборудование для порошковой окраски имеет ряд преимуществ:

В состав красителей не входят растворители. А это экономия времени и денег на подготовке красок к применению, кроме того, это производство считается менее опасным.

Потери порошка составляют всего 2-4%, когда как при использовании жидких красок этот показатель — 40-50%.

Оборудование для порошковой окраски экономит рабочее время. Весь цикл занимает порядка 0,30–2 часа.

Быстрее осуществляется переход от одного цвета к другому.

Хранение порошковых красок не нуждается в специальном противопожарном помещении.

Чтобы добиться идеального цветового оттенка нужной структуры автосервисы используют специальные устройства – кабины колеровки. Применяются такие установки при ремонтных и восстановительных кузовных работах.

Для более точных работ по подбору оттенков и поиску оптимального цвета в кабинах устанавливается мощное освещение. Количество ламп может достигать от 3 до 10 в зависимости от габаритов комнаты. Стены установки изготавливаются из сэндвич-панелей, обработанных антибликовым раствором с внутренней стороны. Кабина также комплектуется термоакустической изоляцией и вытяжной системой вентиляции.

Рассмотрим, к примеру, покраску небольшой детали: крышки багажника или дверцы быстрее и удобнее выполнить ручным способом. На СТО занимающихся обслуживанием легковых автомобилей набор ручных инструментов примерно такой: краскопульт; молярная тележка; ручная мойка для распылителей; передвижной инструментный столик.

Главное оборудование для малярных работ – это краскопульт для покраски автомобиля. К нему можно подобрать и поменять необходимые сопла наиболее подходящие для конкретных работ по покраске: 1,3 мм для распыления при технике «металлик»; 1,3-1,5 мм для нанесения акриловых красок и лаков; 1,5-1,7 мм для покрытия акриловым грунтом; 1,7-2 мм для нанесения жидкой шпатлевки.

Можно подобрать распылитель для покрасочных работ с одним соплом (1,3 мм). По принципу работы краскопульты можно разделить на три вида:

1. Пневматический тип. Работает с сжатым воздухом, а следовательно необходим еще и воздушный компрессор. Чаще всего пневматический

распылитель укомплектован датчиком давления воздуха, бачком разного объема, а также «тушкой» с пусковым клапаном.

2. Электрический тип. Минусы данного краскопульта – он тяжелый, шумный, работает с определенной вязкостью. Из плюсов можно выделить то, что аппарат выигрывает в цене, к нему не нужно дополнительно подбирать компрессор и другие комплектующие, обладает хорошей производительностью, из бачка можно извлечь неиспользованную краску.

3. Распылитель с ручным приводом. Безусловно, ручной краскопульт довольно дешевый, однако промышленные масштабы ему не по силам.

В зависимости от сферы применения краскопульты бывают: для финишной покраски; специальными; для выполнения художественных работ, так называемые аэрографы; универсальными.

К наиболее популярным типам краскопультов относятся HVLP и LVLP. Распылители HVLP – имеют увеличенный объем воздуха и низкий уровень давления. Среднее рабочее давление 0,7 бар. Благодаря оптимальной скорости перемещения частиц ЛКМ покрытие получается равномерным. Именно эта технология используется там, где используется такая техника покраски автомобиля, как металлик либо перламутр. Покрасочный аппарат LVLP в работе использует небольшой объем воздуха и низкое давление. Если брать во внимание расход окрасочных материалов, то такое устройство является более экономичным.

В единичном, мелком и средне серийном производстве массовое распространение получил пистолет для порошковой покраски. Он мобильный, универсальный и недорогой. Устройство ручного нанесения порошков позволяет: проводить покраску самых сложных изделий с точки зрения герметичности; экономить время при смене цветов; снизить затраты на ТО; производить работы с различными видами порошков.

При окрашивании ручным пистолетом краска может поступать из стакана-бачка, расположенном на самом распылителе, из бака с порошком

либо из коробки, находящейся на вибростоле. По способу заряда порошка покрасочные аппараты бывают: электростатическими и трибостатическими.

Аэрографы бывают механическими и автоматическими. Для художественной росписи на авто, создании цветowych эффектов предпочтительным является именно первый тип. Благодаря нему можно одновременно работать сразу с несколькими цветами и осуществлять контроль над подачей воздуха и краски. Принцип работы инструмента следующий: через узкое сопло аэрографа под высоким давлением проходит воздух вследствие чего создается тонкая струйка, вокруг которой образуется зона низкого вакуума, к которой подводится мелкодисперсный порошок, после чего он распыляется. В итоге появляется аэрозоль, которая равномерно покрывает поверхность.

Компрессор для покраски машин – это необходимое оборудование для автосервиса. Компрессоры бывают поршневые и винтовые.

В небольших СТО и даже в быту наиболее распространены поршневые компрессоры. Внутри цилиндра находится поршень, который приходит в движение посредством работы электродвигателя. При взаимодействии поршня и двигателя появляется энергия сжатого воздуха, высвобождаясь, она через шланг поступает на необходимое устройство, которое под действием этой мощной силы приводится в действие.

Различают следующие виды поршневых компрессоров: масляный/безмасляный; бензиновый/дизельный; ременный/безременный.

Плюсы использования данного агрегата – это демократичная стоимость, простая конструкция, небольшие размеры, простое и легкое обслуживание, большой срок эксплуатации, создание высокого давления, температура окружающей среды не влияет на работу установки.

К минусам можно отнести необходимость замены поршневых колец, клапана и сальников и низкую производительность.

Винтовые компрессоры приводятся в действие посредством взаимной работы ведущего и ведомого ротора, которые располагаются параллельно

друг другу. При одновременном вращении этих элементов появляются особые ячейки. Постепенно уменьшаясь, они создают повышенное давление газа.

Этот тип компрессора стоит гораздо дороже, нежели поршневой. Позволить себе такую покупку могут крупные автоцентры и предприятия, где есть необходимость в высокой производительности и имеется большой объем работ.

Винтовые компрессоры имеют массу достоинств: они могут работать непрерывно долгое время, не перегреваются, довольно низкий уровень шума и вибрации, надежны, долговечны, имеют высокую энергоэффективность и обеспечивают оптимальный и равномерный поток воздуха. Минус оборудования – высокая цена.

1.4 Виды выполняемых работ

СТО «Автомир» выполняет следующие виды работ: кузовные и сварочные работы, текущий ремонт двигателя и его систем, текущий ремонт КПП, текущий ремонт электрооборудования и установку дополнительного оборудования, малярные работы, расточные работы, шлифовальные работы, текущий ремонт стекол, оценку транспортных средств, диагностирование транспортных средств (технический осмотр ТС) [17].

2 Технологический раздел

2.1 План расположения основного технологического оборудования

Схема расположения производственного оборудования СТО «Автомир» расположена на рисунке 2.1.

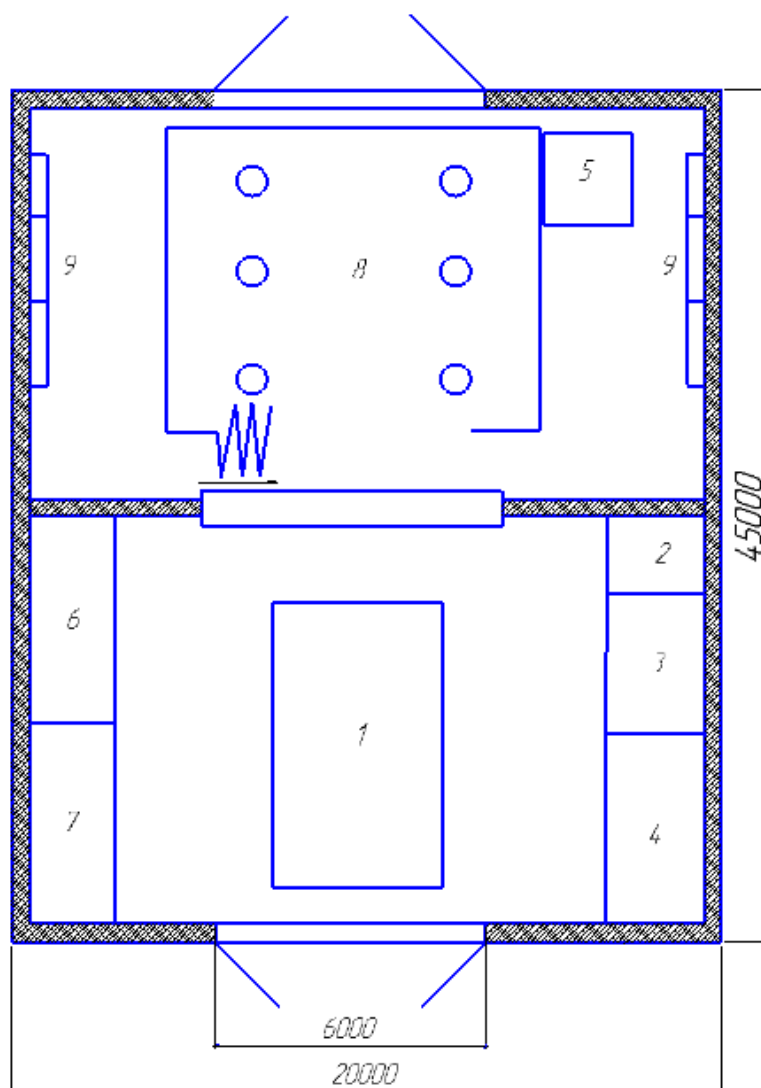


Рисунок 2.1 - Схема расположения производственного оборудования СТО «Автомир»

2.2 Описание технологического процесса

На автосервисных предприятиях все работы связанные с покраской выполняются в основном посредством автоматических и высокотехнологичных установок, агрегатов, кабин, боксов и прочих

приспособлений. Можно выделить следующее оборудование для автопокраски: пост подготовки автомашины; покрасочно-сушильные и окрасочные камеры; кабины смешения красок; инфракрасная сушка; мойки-автоматы для распылителей [14].

Кроме основных единиц техники, для работы с ЛКМ необходимы дополнительные агрегаты, такие как красконагнетательные устройства, подъемники для машин, компрессоры, экстракторы, ступельные рамы. Схема технологического процесса покраски СТО представлена на рисунке 2.2.

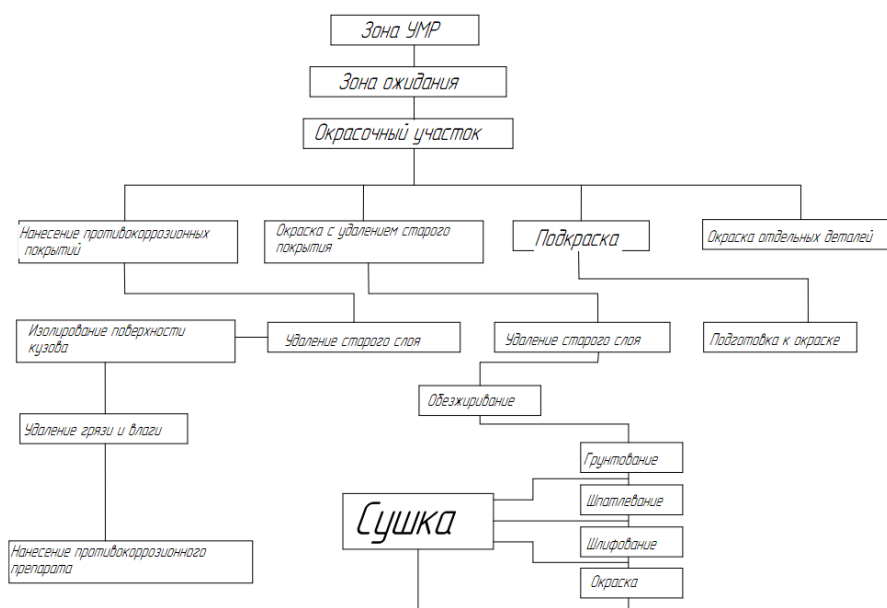


Рисунок 2.2 - Схема технологического процесса покраски СТО [14]

Стартовым местом для автомобиля является автоматизированный пост подготовки. Здесь выполняются подготовительные, рихтовочные работы и окраска. Посты подготовки бывают разных модификаций. В автосервисах в зависимости от поставленных задач применяются установки разных размеров с бетонным либо металлическим основанием, с пленумами и системой очистки. Основание поста дополнительно оборудуется специальными поддонами для защиты пола от краски, стекающей в процессе работы. Есть модели с системой жидкостной очистки, которая избавляет поддон от краски посредством фильтрации. Таким образом, краска, попадая в поддон, перемешивается с водой и удаляется через фильтры.

Пленум – это специальный диффузор, выполняющий роль вспомогательной вентиляции. Он располагается горизонтально над постом. Пленум не дает частицам краски, летающим в воздухе оседать на поверхности авто, что позволяет защитить покрытие от дефектов, а оборудование бокса от загрязнения.

Портативная ик сушка для автосервиса применяется на участках покраски для быстрого высыхания лакокрасочных покрытий. Сушка состоит из вертикальных стоек и закрепленных на них ламп. От их числа зависит скорость высыхания автомобильной поверхности. Благодаря специальной конструкции можно регулировать высоту ламп, а установленный на стойке специальный регулятор позволяет настроить необходимый угол излучения.

Автоматическая покраска полностью проводится в специальных герметичных боксах – покрасочных камерах, оборудованных температурным контролем, устройствами освещения и вентиляции. Покрасочные боксы функционируют на разных энергоносителях: антифризе; горячей воде; сжиженном и природном газе; электричестве; дизельном топливе.

За счет теплообменников и нагревательных элементов в камере поддерживается постоянная температура Система вентиляции приточного либо приточно-вытяжного вида обеспечивает необходимый воздухообмен в боксе. Различные конструкции камер могут содержать моноблоки либо отдельные устройства. Оборудование для покрасочной камеры это, конечно же, оборудование, находящееся в помещении-теплоизоляторе, которое изготавливается из различных сэндвич-панелей и подбирается в зависимости от конкретных задач. Камеру освещают специальные светильники.

На рынке покрасочных камер представлены различные модификации, имеющие разные габариты и разный дополнительный функциональный набор для покраски автомобиля. Присутствуют и модели которые работают только с определенным типом ЛКМ, к примеру боксы для покраски водоразбавляемыми материалами. Краски на водной основе позволяют

существенно снизить количество быстроиспаряющихся органических смесей в атмосферу.

Существует и другая группа – оборудование для порошковой покраски. Многие фирмы делают выбор в пользу именно этой техники из-за высокой скорости выполнения работ. Порошковое окрашивание не нуждается в сложных подготовительных манипуляциях и нанесении повторного слоя. Эта технология обеспечивает прочное полимерное покрытие, благодаря которому поверхность машины становится устойчивой к механическим повреждениям.

Оборудование для порошковой окраски имеет ряд преимуществ:

В состав красителей не входят растворители. А это экономия времени и денег на подготовке красок к применению, кроме того, это производство считается менее опасным.

Потери порошка составляют всего 2-4%, когда как при использовании жидких красок этот показатель — 40-50%.

Оборудование для порошковой окраски экономит рабочее время. Весь цикл занимает порядка 0,30–2 часа.

Быстрее осуществляется переход от одного цвета к другому.

Хранение порошковых красок не нуждается в специальном противопожарном помещении.

Чтобы добиться идеального цветового оттенка нужной структуры автосервисы используют специальные устройства – кабины колеровки. Применяются такие установки при ремонтных и восстановительных кузовных работах.

Для более точных работ по подбору оттенков и поиску оптимального цвета в кабинах устанавливают мощное освещение. Количество ламп может достигать от 3 до 10 в зависимости от габаритов комнаты. Стены установки изготавливаются из сэндвич-панелей, обработанных антибликовым раствором с внутренней стороны. Кабина также комплектуется термоакустической изоляцией и вытяжной системой вентиляции. На крупных автосервисных предприятиях должно быть все для покраски авто, иногда

полного набора тяжелой техники бывает недостаточно, а при определенных видах работ без ручного инструмента и вовсе не обойтись.

К примеру, покраску небольшой детали: крышки багажника или дверцы быстрее и удобнее выполнить ручным способом. На СТО занимающихся обслуживанием легковых автомобилей набор ручных инструментов примерно такой: краскопульт; молярная тележка; ручная мойка для распылителей; передвижной инструментный столик.

Пожалуй, главное оборудование для малярных работ – это краскопульт для покраски автомобиля. К нему можно подобрать и поменять необходимые сопла наиболее подходящие для конкретных работ по покраске: 1,3 мм для распыления при технике «металлик»; 1,3-1,5 мм для нанесения акриловых красок и лаков; 1,5-1,7 мм для покрытия акриловым грунтом; 1,7-2 мм для нанесения жидкой шпатлевки. Можно подобрать распылитель для покрасочных работ с одним соплом (1,3 мм).

По принципу работы краскопульты можно разделить на три вида:

1. Пневматический тип. Работает с сжатым воздухом, а следовательно необходим еще и воздушный компрессор. Чаще всего пневматический распылитель укомплектован датчиком давления воздуха, бачком разного объема, а также «тушкой» с пусковым клапаном.

2. Электрический тип. Минусы данного краскопульты – он тяжелый, шумный, работает с определенной вязкостью. Из плюсов можно выделить то, что аппарат выигрывает в цене, к нему не нужно дополнительно подбирать компрессор и другие комплектующие, обладает хорошей производительностью, из бачка можно извлечь неиспользованную краску.

3. Распылитель с ручным приводом. Безусловно, ручной краскопульт довольно дешевый, однако промышленные масштабы ему не по силам.

В зависимости от сферы применения краскопульты бывают: для финишной покраски; специальными; для выполнения художественных работ, так называемые аэрографы; универсальными.

К наиболее популярным типам краскопультов относятся HVLP и LVLP. Распылители HVLP – имеют увеличенный объем воздуха и низкий уровень давления. Среднее рабочее давление 0,7 бар. Благодаря оптимальной скорости перемещения частиц ЛКМ покрытие получается равномерным. Именно эта технология используется там, где используется такая техника покраски автомобиля, как металлик либо перламутр.

Покрасочный аппарат LVLP в работе использует небольшой объем воздуха и низкое давление. Если брать во внимание расход окрасочных материалов, то такое устройство является более экономичным.

В единичном, мелком и средне серийном производстве массовое распространение получил пистолет для порошковой покраски. Он мобильный, универсальный и недорогой. Устройство ручного нанесения порошков позволяет: проводить покраску самых сложных изделий с точки зрения герметичности; экономить время при смене цветов; снизить затраты на ТО; производить работы с различными видами порошков.

При окрашивании ручным пистолетом краска может поступать из стакана-бачка, расположенном на самом распылителе, из бака с порошком либо из коробки, находящейся на вибростоле. По способу заряда порошка покрасочные аппараты бывают: электростатическими и трибостатическими.

Аэрографы бывают механическими и автоматическими. Для художественной росписи на авто, создании цветowych эффектов предпочтительным является именно первый тип. Благодаря нему можно одновременно работать сразу с несколькими цветами и осуществлять контроль над подачей воздуха и краски. Принцип работы инструмента следующий: через узкое сопло аэрографа под высоким давлением проходит воздух вследствие чего создается тонкая струйка, вокруг которой образуется зона низкого вакуума, к которой подводится мелкодисперсный порошок, после чего он распыляется. В итоге появляется аэрозоль, которая равномерно покрывает поверхность. Для работы на больших площадях разумней использовать распылители внутреннего смешивания. Компрессор для

покраски машин – это необходимое оборудование для автосервиса. Компрессоры бывают поршневые и винтовые.

В небольших СТО и даже в быту наиболее распространены поршневые компрессоры. Внутри цилиндра находится поршень, который приходит в движение посредством работы электродвигателя. При взаимодействии поршня и двигателя появляется энергия сжатого воздуха, высвобождаясь, она через шланг поступает на необходимое устройство, которое под действием этой мощной силы приводится в действие.

Различают следующие виды поршневых компрессоров: масляный/безмасляный; бензиновый/дизельный; ременный/безременный. Плюсы использования данного агрегата – это демократичная стоимость, простая конструкция, небольшие размеры, простое и легкое обслуживание, большой срок эксплуатации, создание высокого давления, температура окружающей среды не влияет на работу установки. К минусам можно отнести необходимость замены поршневых колец, клапана и сальников и низкую производительность.

Винтовые компрессоры приводятся в действие посредством взаимной работы ведущего и ведомого ротора, которые располагаются параллельно друг другу. При одновременном вращении этих элементов появляются особые ячейки. Постепенно уменьшаясь, они создают повышенное давление газа. Этот тип компрессора стоит гораздо дороже, нежели поршневой. Позволить себе такую покупку могут крупные автоцентры и предприятия, где есть необходимость в высокой производительности и имеется большой объем работ. Винтовые компрессоры имеют массу достоинств: они могут работать непрерывно долгое время, не перегреваются, довольно низкий уровень шума и вибрации, надежны, долговечны, имеют высокую энергоэффективность и обеспечивают оптимальный и равномерный поток воздуха. Минус оборудования – высокая цена. Однако постоянный поток клиентов быстро окупит эти вложения.

2.3 Анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам и требованиям нормативных актов

В таблице 2.1 Представлена идентификация опасных и вредных производственных факторов на участке окраски СТО «Автомир».

Таблица 2.1 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов на участке СТО «Автомир»

Технологический процесс окраски деталей на участке СТО «Автомир»			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора
Подготовка окрашиваемых поверхностей	Ручной и механизированный инструмент	Изготовленная деталь	ГОСТ 12.0.003-2015: «Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [8].
Грунтование	Пистолет-краскораспылитель	Подготовленная деталь	
Сушка	Камера для сушки	Загрунтованная деталь	
Нанесение лакокрасочных покрытий	Ручной и механизированный инструмент	Высушенная деталь	
Сушка	Камера для сушки	Окрашенная деталь	

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Маляр на участке окраски СТО «Автомир» пользуется следующими средствами индивидуальной защиты (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Средства индивидуальной защиты [19]

Профессия/ должность	НПА	СИЗ	Анализ выполнения
1	2	3	4
Маляр	Приказ Минтруда РФ 09.12.2014 N997н	Халат хлопчатобумажный	выполняется
		Берет суконный	выполняется
		Рукавицы	выполняется

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное	выполняется
		Очки защитные	выполняется

Таким образом, на участке окраски СТО «Автомир» соблюдаются нормы выдачи средств индивидуальной защиты.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Рассмотрим динамику происшествий на СТО «Автомир» в целом (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - Статистика происшествий на СТО «Автомир» [8]

Наименование показателя	2012	2013	2014	2015	2016	Итого
Количество происшествий	0	0	3	0	1	4
В том числе, по причинам						
Нарушение тех.процесса	-	-	2	-	1	3
Несоблюдение правил ОТ	-	-	1	-	-	1
Неосторожность	-	-	-	-	-	0

Как можно увидеть из таблицы, число происшествий на заводе имеет тенденцию к сокращению. Отообразим данные таблицы 2.3 в виде диаграммы.

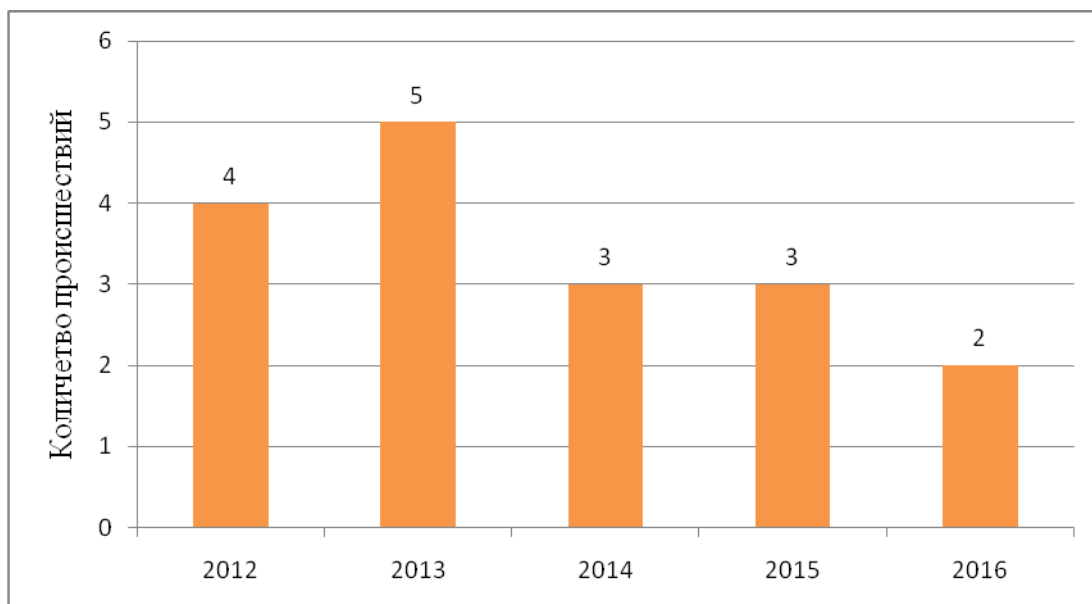


Рисунок 2.3 - Количество происшествий на СТО «Автомир» за 2012-2016 годы [8]

Распределение происшествий на СТО «Автомир» за 2012-2016 годы по видам причин представлено на рисунке 2.4.

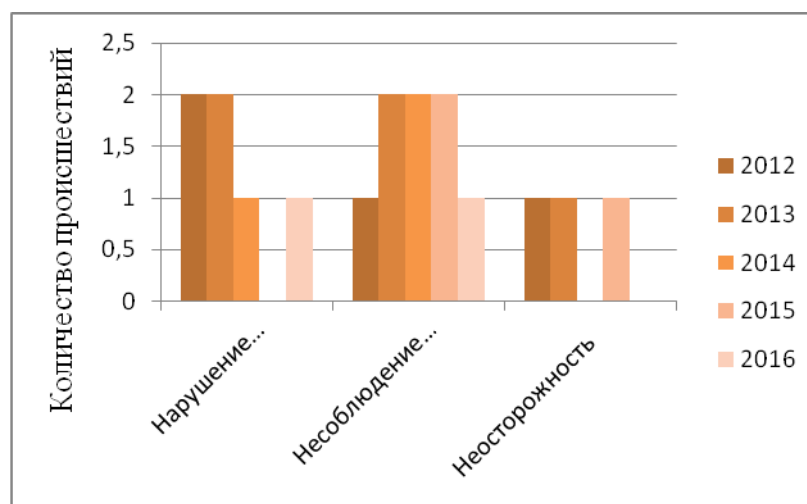


Рисунок 2.4 - Распределение происшествий на СТО «Автомир» за 2012-2016 годы по видам причин [8]

Статистика происшествий на участке окраски СТО «Автомир» представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Статистика происшествий на участке окраски СТО «Автомир»

Наименование показателя	2012	2013	2014	2015	2016	Итого
Количество происшествий	0	1	0	0	0	1
В том числе, по причинам						
Нарушение тех.процесса	-	-	-	-	0	0
Несоблюдение правил ОТ	-	1	-	-	-	1
Неосторожность	-	-	-	-	-	-

Делая выводы по таблице 2.4, можно сказать, что в последние пять лет на участке зафиксировано одно происшествие (рисунок 2.5).



Рисунок 2.5 - Распределение происшествий в 2013 и 2016 году на участке окраски по видам происшествий [8]

В 2013 году произошло происшествие по причине несоблюдения правил охраны труда.

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

3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на участке окраски механосборочного цеха

В таблице 3.1 Представлена идентификация ОВПФ на участке окраски.

Таблица 3.1 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов на участке окраски СТО «Автомир»

Технологический процесс окраски деталей на участке СТО «Автомир»			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора
Подготовка окрашиваемых поверхностей	Ручной и механизированный инструмент	Изготовленная деталь	ГОСТ 12.0.003-2015: «Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [8].
Грунтование	Пистолет-краскораспылитель	Подготовленная деталь	
Сушка	Камера для сушки	Загрунтованная деталь	
Нанесение лакокрасочных покрытий	Ручной и механизированный инструмент	Высушенная деталь	
Сушка	Камера для сушки	Окрашенная деталь	

3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Разработка мероприятий по снижению воздействия ОВПФ, отражена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Технологический процесс окраски деталей на участке СТО «Автомир»				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Подготовка окрашиваемых поверхностей	Ручной и механизированный инструмент	Изготовленная деталь	ГОСТ 12.0.003-2015: «Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей. Химические: токсические. Психофизиологическое: динамические нагрузки» [8].	защитное заземление; зануление; применение СИЗ; применение местного освещения; ограждение; регламентируемые перерывы труда и отдыха; внедрение новых краскопультов
Грунтование	Пистолет-краскораспылитель	Подготовленная деталь		
Сушка	Камера для сушки	Загрунтованная деталь		
Нанесение лакокрасочных покрытий	Ручной и механизированный инструмент	Высушенная деталь		
Сушка	Камера для сушки	Окрашенная деталь		

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Краскопульт принадлежит к числу важнейших инструментов, необходимых для проведения ремонтной окраски автомобиля. Особенностью его применения является распыление краски воздушно-капельным путем, т.е. под давлением сжатого воздуха. Современный рынок отличается приятным разнообразием и, как следствие, особенно актуальным становится вопрос, какой краскопульт выбрать среди множества представленных в магазине брендов, и на какие характеристики следует обратить внимание при покупке.

Краскораспылитель современного типа был изобретен еще в начале прошлого века, однако, конструкций его множество. Различие систем в первую очередь обусловлено способом работы. Несмотря на внешнее сходство всех пневматических пистолетов, краскопульты серьезно различаются по строению внутренних воздушных головок, а также конструкции проводящих воздух каналов. Данные особенности каждого конкретного краскораспылителя значительно влияют на удобство его эксплуатации при выполнении покрасочных работ, а также на скорость и качество выполнения поставленной задачи [18].

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

На данный момент в СТО «Автомир» применяется краскопульт серии НР. Его особенностью является высокое давление материала, но при этом главный минус - низкий процент переноса краски. Больше половины материала (65%) рикошетом отлетает в воздух, что помимо низкой производительности влияет на концентрацию токсических паров в воздухе.

4.3 Рекомендуемое изменение

Проектом предлагается приспособление для покраски автомобилей.

Одной из последних разработанных систем краскопультов является система, работающая с низким объемом материала и низким давлением. Представляя, по сути, компромисс между системами HVLP и HP, новая разработка демонстрирует перспективное решение, избавленное от главных недостатков своих предшественников. В системе LVLP давление на выходе достигает 0.7-1.2 атм., а на входе измеряется значениями от 1.5 до 2 атм.

Получаемый процент переноса краски в итоге составляет более 65%, сжатого воздуха при этом потребляется от 150 до 350 литров, что на порядок меньше, чем в системах HVLP. Также имеет место увеличение расстояния до окрашиваемой поверхности на 5-10 см относительно системы HVLP, что позволяет проще окрашивать труднодоступные места (рисунок 4.1).

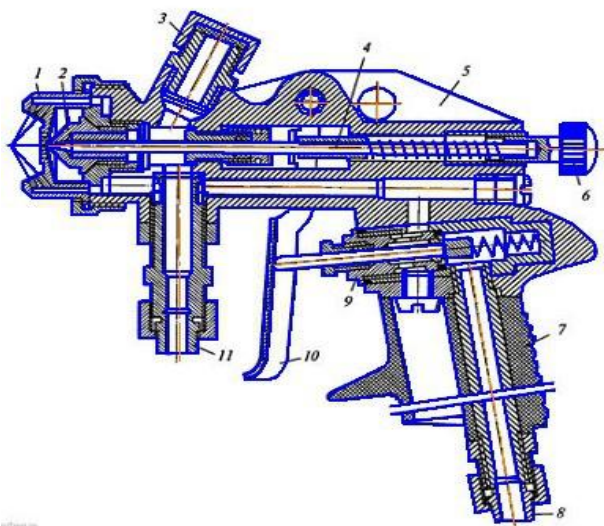


Рисунок 4.1 - Краскопульт [18]

4.4 Выбор технического решения

Достоинства системы LVLP:

1. Невысокое потребление воздуха (150-350 л.)
2. Высокий (от 65%) процент переноса материала на окрашиваемую поверхность
3. Пониженная чувствительность к перепадам давления компрессора

В условиях небольших мастерских и авторемонтных заводов покраска автомобилей может производиться данным приспособлением (рисунок 4.1).

5 Охрана труда

Организация работы по охране труда на участке ТО-2 СТО «Автомир» возложены на работодателя. Он обеспечивает работникам безопасные условия труда, отвечающие государственным требованиям (абз. 4 ч. 2 ст. 22, ст. 212 ТК РФ). Основные направления организации работы по охране труда на предприятии установлены в главах 33-36 Трудового кодекса и Рекомендациях по организации работы Службы охраны труда в организации, утвержденных постановлением Минтруда России от 8 февраля 2000 г. № 14.

Организация работы по охране труда в организации это подготовка, принятие и выполнение решений с целью обеспечить безопасность жизни, сохранить здоровье и работоспособность сотрудников в процессе трудовой деятельности. Так как в компании трудоустроено более 50 человек, руководством предприятия была создана служба охраны труда (ч. 1 ст. 217 ТК РФ) [1]. Работа по охране труда на участке ТО-2 СТО «Автомир» включает проведение с работниками инструктажей по охране труда, организацию их стажировок. Организация работы по охране труда предусматривает разработку и утверждение большого количества документов.

Работа по охране труда также предполагает контроль за обеспечением работников средствами индивидуальной защиты, контроль за расследованием и учетом несчастных случаев на производстве.

С 2014 года к задачам организации работы по охране труда на участке ТО-2 СТО «Автомир» добавилась еще одна – подготовка и проведение СОУТ на рабочем месте для выявления вредных или опасных производственных факторов.

Минимальные обязанности по охране труда, согласно ст. 214 ТК РФ, имеет каждый работник на участке ТО-2 СТО «Автомир». Он должен соблюдать требования охраны труда, применять средства индивидуальной и коллективной защиты, обучаться методам безопасной работы и оказанию

первой помощи, немедленно извещать руководство о возникновении опасных ситуаций, своевременно проходить предписанные законом медосмотры.

Постановление Минтруда РФ от 8 февраля 2000 г. № 14 гласит, что службу рекомендуется создавать в виде отдельного подразделения, подчиненного руководителю организации или его заместителю. Именно это подразделение по факту выполняет большинство обязанностей по охране труда, возложенных законом на работодателя, а также контролирует выполнение требований охраны труда работниками. В выполнении многих задач службе охраны труда обязаны помогать руководитель организации и руководители подразделений[14].

Помимо службы охраны труда, в организации созданы комитеты по охране труда, в которые входят представители трудового коллектива, профсоюзов и руководства. Их цель – организовывать взаимодействие между коллективом и руководством по вопросам охраны труда.

Для расследования несчастных случаев на производстве созданы специальные комиссии. При легком несчастном случае в комиссию входят специалист по охране труда, представители работодателя и профсоюза. При тяжелом несчастном случае состав комиссии усиливается представителями государственных органов.

Специалисты службы охраны труда делятся на три категории: первая, вторая и без категорий. Функциональные обязанности по охране труда иных сотрудников приводятся в инструкциях, разрабатываемых профильными подразделениями и службой охраны труда, и утверждаемых руководством организации. Обязанности службы охраны представлены на листе графического материала "Охрана труда".

Таким образом, в любой крупной организации вопросами охраны труда должно заниматься целое подразделение, сотрудники которого имеют тематическое образование либо прошли необходимую переподготовку.

Также в этой работе принимает участие руководство организации, профсоюзы и каждый отдельный сотрудник [13].

На участке ТО-2 СТО «Автомир» большой процент работников подвергается шумовым перегрузкам в течение рабочего дня. Поэтому рассмотри охрану труда на примере защиты от шума и вибрации.

Уровень шума на рабочем месте сотрудника не должен превышать значений, предусмотренных государственными стандартами и санитарными правилами. Предельно допустимые уровни шума на рабочих местах установлены санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96. 2.2.4.

Для снижения уровня шума на участке ТО-2 СТО «Автомир» применяются:

- средства и методы коллективной защиты, снижающие шум в источниках возникновения и на путях распространения;

- средства индивидуальной защиты от шума.

Индивидуальная защита слуха — это применение работником противошумных шлемов, вкладышей и наушников (п. 2.5 ГОСТ 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88)).

В зависимости от конструктивного исполнения защита слуха от шума производится с помощью (п. 5 ГОСТ 12.1.029-80 (СТ СЭВ 1928-79)):

- противошумных наушников, закрывающих ушную раковину снаружи;

- противошумных вкладышей, перекрывающих наружный слуховой проход;

- противошумных шлемов и касок;

- противошумных костюмов [19].

Противошумные наушники. Защита слуха с использованием наушников снижает шумовую нагрузку на работника на 20–30 дБ.

Противошумные вкладыши. Такая защита слуха снижает шумовую нагрузку на 10–20 дБ.

Противошумные шлемы и каски используют при высоких уровнях шумов в комбинации с наушниками и вкладышами. Их применение снижает шумовую нагрузку на 30–50 дБ.

Как правило, для работников, выполняющих работы в условиях повышенного уровня шума, типовыми нормами предусмотрена выдача наушников противошумных или вкладышей противошумных со сроком носки «до износа». Если выдача средства защиты слуха не предусмотрена типовыми нормами, но работник трудится в условиях повышенного уровня шума, ему дополнительно к перечню СИЗ по типовым нормам нужно выдать наушники противошумные или вкладыши противошумные со сроком носки «до износа». Основанием для выдачи будут результаты проведения специальной оценки условий труда.

Если выдаваемые противошумные вкладыши не допускают многократного применения их выдают как одноразовый комплект. Такой порядок установлен в пункте 19 Межотраслевых правил обеспечения работников СИЗ, утвержденных приказом Минздравсоцразвития России от 1 июня 2009 г. № 290н.

СИЗ защиты органа слуха подлежат декларированию. Это указано в приложении 4 «ТР ТС 019/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности средств индивидуальной защиты».

Таблица 5.1 – Схема декларирования СИЗ защиты органа слуха

Наименование СИЗ	Форма подтверждения соответствия	Класс риска	Схема декларирования	Примечание
СИЗ органов защиты слуха	декларирование	первый	3Д, 4Д	В соответствии с типовыми схемами декларирования

То есть сертификации СИЗ защиты органа слуха не подлежат. Это означает, что нельзя понизить класс условий труда при использовании работниками СИЗ защиты органа слуха.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Оценка воздействия на окружающую среду в СТО «Автомир» - документ, комплексно описывающий все виды воздействия предприятия, хозяйствующего субъекта на окружающую среду. ОВОС в СТО «Автомир» является правовой процедурой, обязательной при разработке любого процесса.

Целью проведения экологической экспертизы в СТО «Автомир» является определение соответствия документации, обосновывающей намечаемую хозяйственную, либо другую деятельность согласно экологическим требованиям и техническим регламентам, требованиям, установленным законодательством в области охраны окружающей среды для предотвращения негативного влияния деятельности хозяйствующего субъекта на окружающую среду.

Как составляющая комплексного обследования СТО «Автомир», экологическая экспертиза дает возможность оценить экологический риск, измерить показатели объекта, оценить возможное загрязнение почвы, воздуха, воды. Экологическая экспертиза является не только мониторингом текущей ситуации, но также планированием будущей деятельности объекта с целью восстановления экологического баланса, благодаря разработанным рекомендациям.

Проект ОВОС в СТО «Автомир» разрабатывается для принятия экологически выверенного и грамотного решения о ведении той или иной хозяйственной деятельности. Проведение ОВОС немаловажно для совершения любых мероприятий и безопасности окружающей среды в целом. Опираясь на статью 32 ФЗ РФ «Об охране окружающей среды», разработка ОВОС строится на основе с планируемой деятельности: хозяйственной или иной, которая может прямо или косвенно воздействовать на окружающую среду.

При этом следует сопоставлять материалы ОВОС с устанавливающими их федеральными исполнительными органами в сфере охраны окружающей среды.

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

В рамках Года экологии по указу президента России В.В. Путина Управляющей компанией утверждена Программа мероприятий СТО «Автомир», для реализации которой на предприятии разработан «План мероприятий по охране окружающей среды СТО «Автомир» на 2017 год- Год экологии». Основные мероприятия на 2017 год:

- согласование проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу;
- прохождение процедуры аккредитации и получение нового аттестата аккредитации санитарно-промышленной лаборатории (СПЛ);
- чистка от отложений водозаборных сооружений.

6.3 Разработка документированной процедуры

Разработка ОВОС начинается на предпроектной стадии. Проект ОВОС относится к виду деятельности по обнаружению, анализу и учету прямых последствий воздействия на ОС хозяйственной или иной деятельности для принятия грамотного решения о возможном или невозможном ее ведении. Процедура ОВОС представлена на рисунке 6.2.

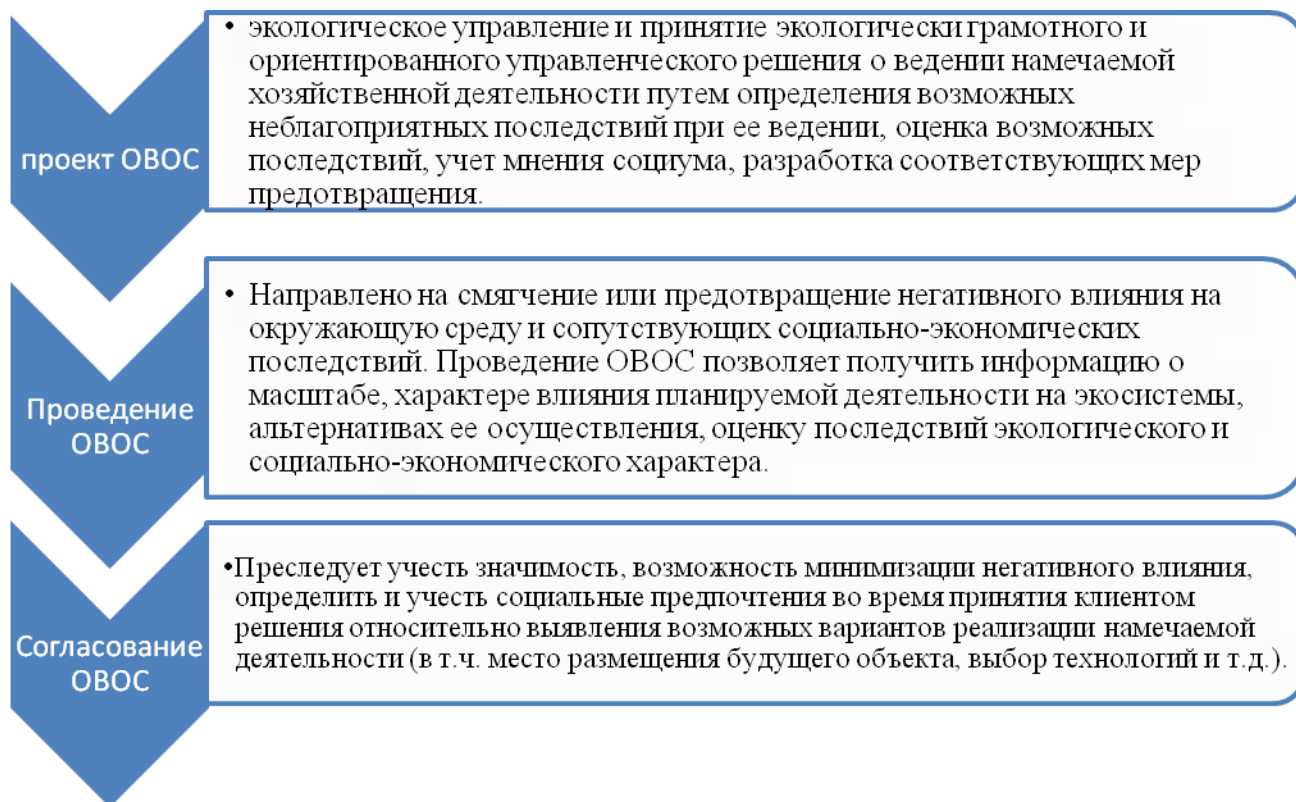


Рисунок 6.2 - Процедура ОВОС в СТО «Автомир»

Процедура экологического аудита представлена на рисунке 6.2.



Рисунок 6.2 - Процедура экологического аудита СТО «Автомир»[19]

Экологический риск - количественно определенная мера опасности возникновения неблагоприятного влияния на окружающую природную среду и ухудшения здоровья людей по экологическим причинам. Количественная оценка экологического риска нужна для определения важности проблем, связанных со здоровьем людей и состоянием среды обитания и для своевременного принятия соответствующих мер.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте

Технологические процессы в СТО «Автомир» несут в себе угрозу пожароопасности, либо другой чрезвычайной ситуации. Типичные сценарии аварий, которые могут произойти в результате деятельности СТО «Автомир» представлены на рисунке 7.1.

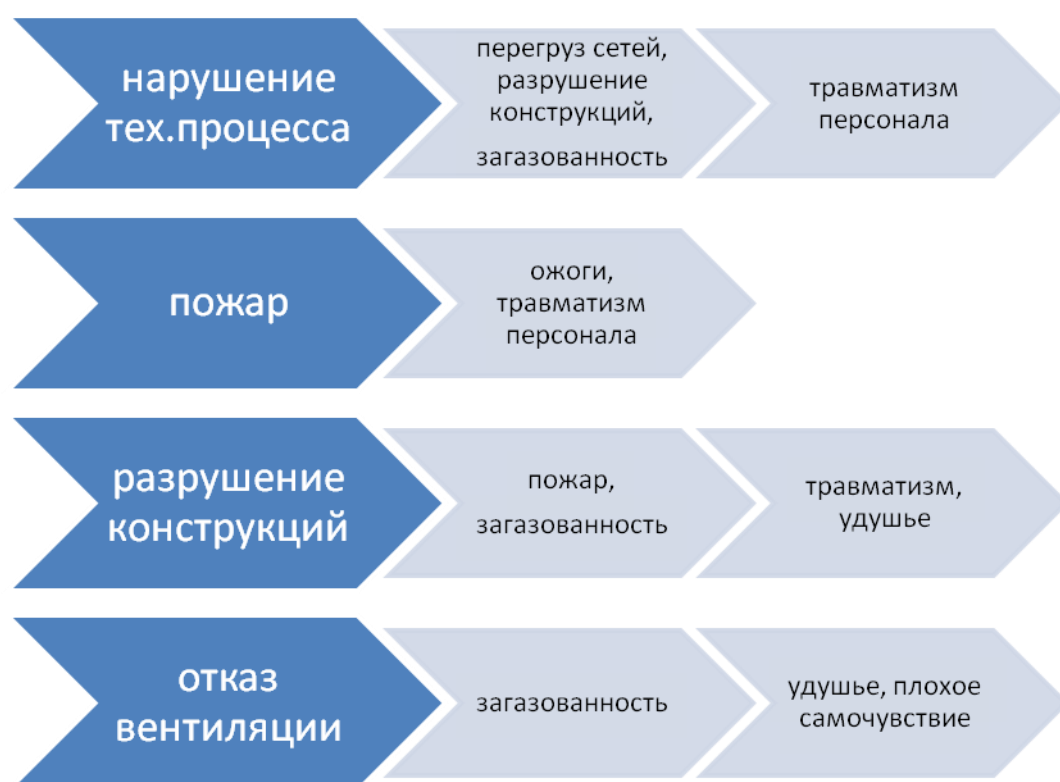


Рисунок 7.1 - Типичные сценарии аварий СТО «Автомир»

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

Аварийные ситуации проходят в несколько циклов. Каждый из них имеет свой индекс и особенности его характеризующие. Первый уровень «А» - подразумевает зарождение самой аварии, также в этом цикле происходит начальное ее развитие. Обычно этот уровень аварии происходит на одном

технологическом блоке и не влияет на смежный. В таком случае персонал объекта может локализовать аварию, не привлекая дополнительные подразделения.

Следующий уровень – «Б» обусловлен выходом аварии за пределы определенного технологического блока или цеха. Чтобы осуществить данный уровень аварии уже необходимы специализированные пожарные части, формирования газоспасательных и медицинских подразделений, персонал самого объекта и технологически связанных с ним объектов.

На последнем уровне «В» авария выходит за пределы предприятия.

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

В ОАО «Нефтемаш» проводятся различные методы по предупреждению чрезвычайных ситуаций, в соответствии с действующей редакцией Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: "Безопасность людей в ЧС должна обеспечиваться:

- снижением вероятности возникновения и уменьшением возможных масштабов источников природных, техногенных и военных ЧС;
- локализацией, блокированием, подавлением, сокращением времени существования, масштабов и ослабления действия поражающих факторов и источников ЧС;
- повышением устойчивости функционирования систем и объектов жизнеобеспечения и профилактикой нарушений их работы, могущих создать угрозу для жизни и здоровья людей" [7].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Согласно действующей редакции Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: "Эвакуацию следует проводить в случае угрозы возникновения или появления реальной опасности формирования в этих зонах под влиянием разрушительных и вредоносных сил природы, техногенных факторов и

применения современного оружия критических условий для безопасного нахождения людей, а также при невозможности удовлетворить в отношении жителей пострадавших территорий минимально необходимые требования и нормативы жизнеобеспечения. Эвакуацию следует осуществлять путем организованного вывода и (или) вывоза населения в близлежащие безопасные места, заранее подготовленные по планам экономического и социального развития соответствующих регионов, городов и населенных пунктов и оборудованные в соответствии с требованиями и нормативами временного размещения, обеспечения жизни и быта людей" [7].

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

Согласно действующей редакции Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: "Комплексом аварийно-спасательных работ необходимо обеспечить поиск и удаление людей за пределы зон действия опасных и вредных для их жизни и здоровья факторов, оказание неотложной медицинской помощи пострадавшим и их эвакуацию в лечебные учреждения, создание для спасенных необходимых условий физиологически нормального существования человеческого организма. В зонах поражения необходимо организовать жизнеобеспечение населения и личного состава формирований, привлекаемых к участию в спасательных и других неотложных работах. Планирование, организация исполнения и непосредственное руководство проведением мероприятий по защите населения в ЧС находятся в компетенции органов исполнительной власти на местах, постоянно действующих территориальных комиссий по чрезвычайным ситуациям, соответствующих территориальных, функциональных и ведомственных звеньев РСЧС, специализированных органов управления, сил и формирований ГО, диспетчерских (дежурных) служб предприятий и других объектов" [7].

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

Согласно действующей редакции Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: "В качестве средств индивидуальной защиты органов дыхания следует использовать общевойсковые, гражданские и промышленные противогазы, выпускаемые промышленностью респираторы (в том числе выпускаемые для производственных целей), простейшие и подручные средства (противопыльные тканевые маски и повязки). В качестве средств индивидуальной защиты кожи надлежит использовать общевойсковые защитные комплекты, различные защитные костюмы промышленного изготовления и простейшие средства защиты кожи (производственная и повседневная одежда, при необходимости пропитанная специальными растворами)" [7].

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

По результатам специальной оценки условий труда на предприятии разработаем план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

Расчет размера финансового обеспечения:

$$\Phi^{2017} = (V^{2016} - O^{2016}) \cdot 0,2 = (34,2 - 6,8) \cdot 0,2 = 5,48 \text{ млн.руб.} \quad (8.1)$$

где V^{2016} –страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

O^{2016} - выплата обеспечения по обязательному страхованию, руб.

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

Расчет размера скидки (надбавки) представлен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6
Количество работающих	N	чел	91	93	94
Число страховых случаев за год	K	шт.	3	1	0
Число смертей на производстве	S	шт.	3	1	0
Временная нетрудоспособность, дн.	T	дн.	45	30	13
Страховое обеспечение	O	млн.руб.	5,7	5,8	5,8
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн.руб.	31,5	31,8	33,2

Рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C \% = 1 - a_{cmp} / a_{\text{вэд}} + \text{в}_{cmp} / \text{в}_{\text{вэд}} + c_{cmp} / c_{\text{вэд}} / 3 \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 =$$

$$= 1 - (0,67 / 2,73 + 0,0008 / 3,72 + 4,3 / 29,62 / 3 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 100 = 0,26\% \approx 1\%$$

Размер страхового тарифа с учетом скидки:

$$t_{cmp}^{2016} = t_{cmp}^{2015} - t_{cmp}^{2015} \cdot C = 0,3 - 0,3 \cdot 1\% = 0,297$$

Размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2016} = \PhiЗП^{2015} \cdot t_{cmp}^{2016} = 33,8 \cdot 0,297 = 10,03 \text{ млн.руб.}$$

Размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\text{Э} = V^{2016} - V^{2015} = 10,14 - 10,03 = 0,11 \text{ млн.руб.}$$

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

Применение технического решения, согласно патенту RU 2557809 должно повысить прибыль от деятельности предприятия.

Таблица 8.3 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение документации	11000
Организационные работы	283300
Итого:	294300

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

$$\Delta Ч_i = Ч_i^{\text{б}} - Ч_i^{\text{н}},$$

$$\Delta Ч_i = Ч_i^{\text{б}} - Ч_i^{\text{н}} = 14 - 7 = 7 \text{ чел.}$$

Поскольку существует такой фактор, как временная нетрудоспособность, то рассмотрим сколько из-за этого теряется рабочего времени:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{\text{нс}}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 14}{17} = 93,3 \text{ дн.}$$

где $D_{\text{нс}}$ – число нетрудоспособных дней из-за несчастного случая, дни.

Внедрение планируемого технического решения увеличит трудоспособность персонала:

$$\mathcal{E}_c = \frac{BUT^{\bar{b}} - BUT^{np}}{\Phi_{факт}^{\bar{b}}} \times \mathcal{C}_{\bar{b}} = \frac{93,3 - 20}{1640} \cdot 17 = 0,76 \quad (8.8)$$

где $BUT^{\bar{b}}$, BUT^{np} – потеря рабочего времени до и после внедрения мероприятия, дни.

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

Изучим уровень годовой экономии на себестоимость продукции в случае применения внедряемого технического решения:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\bar{b}} - Mz^n \quad (8.9)$$

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\bar{b}} - Mz^n = 136894,08 - 66597,12 = 70296,96 \text{ руб.}$$

Затраты на материалы:

$$Mz = BUT \cdot ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (8.10)$$

$$Mz = 82 \cdot 1112,96 \cdot 1,5 = 136894,08$$

$$Mz = 41 \cdot 1082,88 \cdot 1,5 = 66597,12 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}) \quad (8.11)$$

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

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

Годовая экономия фонда заработной платы:

$$\mathcal{E}_T = \Phi ЗП_{\text{год}}^{\bar{b}} - \Phi ЗП_{\text{год}}^n \cdot (1 + k_{\text{д}} / 100\%) \quad (8.12)$$

$$\mathcal{E}_T = 4156905,6 - 1617822,72 \cdot (1 + 10\% / 100\%) = 2539082,88 \cdot 1,001 = 2541622 \text{ руб.}$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{год}} \times \mathcal{C}_i \quad (8.13)$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^{\bar{b}} = 277127,04 \times 15 = 4156905,6$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^n = 269637,12 \times 6 = 1617822,72 \text{ руб.}$$

Экономический эффект:

$$\mathcal{E}_e = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}} \quad (8.14)$$

$$\mathcal{E}_z = 876320,64 + 70296,96 + 2541622 + 670988 = 4159227,6 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$)

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_z \quad (8.15)$$

$$T_{ед} = 5000000 / 4159227,6 = 1,2 \text{ г.}$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (8.16)$$

$$E_{ед} = 1 / 1,2 = 0,83$$

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

Увеличение производительности труда:

$$P_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^б - \mathcal{E}_q} = \frac{0,76 \cdot 100}{17 - 0,76} = 4,7 \quad (8.17)$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$A_{год} = \frac{C_{об} \cdot H_a}{100} = \frac{144000 \times 15\%}{100} = 21600 \text{ руб.} \quad (8.18)$$

Сумма в год на ремонт:

$$P_{m.p.} = \frac{C_{об} \times H_{mp}}{100} = \frac{144000 \times 35\%}{100} = 50400 \text{ руб.} \quad (8.19)$$

Итого: $21600 + 50400 = 72000 \text{ руб.}$

Экономическая эффективность затрат от внедрения мероприятий:

$$\mathcal{E}_{p/p} = \frac{\mathcal{E}_z}{C} = \frac{278000}{240000} = 1,16 \quad (8.20)$$

Экономическая эффективность капитальных вложений на внедрение мероприятия:

$$\mathcal{E}_k = \frac{(\mathcal{E}_z - C)}{K_{общ}} = \frac{(278000 - 240000)}{50667} = 0,75 \quad (8.21)$$

Данный показатель больше нормативного - вложения на внедрение мероприятия эффективны.

Срок окупаемости средств ($N_{ок}$):

$$N_{ок} = \frac{T}{\frac{\mathcal{E}_z}{C}} = \frac{12}{278000/240000} = 10,2 \text{ мес.} \quad (8.22)$$

где T – число месяцев за рассматриваемый период внедрения мероприятий, мес.

Таким образом, применение предлагаемого технического решения на базе существующего патента окупится в течение 10,2 мес.

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{ок} = \frac{1}{\mathcal{E}_k} = \frac{1}{0,75} = 1,33 \quad (8.23)$$

Полученный срок окупаемости меньше пяти лет (норматива) - значит капитальное вложение - эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью бакалаврской работы является изучение обеспечения безопасности технологического процесса на участке покраски СТО «Автомир» в г.Сызрани.

ООО СТО «Автомир» находится по адресу: г.Сызрань, Самарская область, ул. Котовского 2Б.

Данное СТО большой мощности, поскольку общее число постов более 25. В здании станции имеется маганзин автозапчастей, отдел сертификации автотранспорта, участок диагностирования, кузовной и окрасочный участки, станция мойки, шиномонтажный участок. В комплексе ТО и ТР 20 постов основных и 4 поста резервных.

В ООО СТО «Автомир» все работы связанные с покраской выполняются в основном посредством автоматических установок, агрегатов, кабин, боксов и прочих приспособлений.

На данный момент в СТО «Автомир» применяется краскопульт серии НР. Его особенностью является высокое давление материала, но при этом главный минус - низкий процент переноса краски. Больше половины материала (65%) рикошетом отлетает в воздух, что помимо низкой производительности влияет на концентрацию токсических паров в воздухе.

Проектом предлагается использование краскопульты нового поколения. Одной из последних разработанных систем краскопультов является система, работающая с низким объемом материала и низким давлением. Представляя, по сути, компромисс между системами HVLP и НР, новая разработка демонстрирует перспективное решение, избавленное от главных недостатков своих предшественников. В системе LVLP давление на выходе достигает 0.7-1.2 атм., а на входе измеряется значениями от 1.5 до 2 атм.

Получаемый процент переноса краски в итоге составляет более 65%, сжатого воздуха при этом потребляется от 150 до 350 литров, что на порядок меньше, чем в системах HVLP. Также имеет место увеличение расстояния до

окрашиваемой поверхности на 5-10 см относительно системы HVLP, что позволяет проще окрашивать труднодоступные места.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) ФЗ №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 03.07.2016) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

2 Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017 N 31-ФЗ) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

3 Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016 N 358-ФЗ) "Об охране окружающей среды" // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

4 ПБ 03-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

5 Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

6 ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071>

7 ГОСТ Р 22.3.03-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-22-3-03-94>.

8 Анализ травматизма на производственных объектах // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.otruda.ru/>

9 Арустамов, Э.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для бакалавров, 19-е изд., перераб. и доп.(изд:19) [Текст]/ Э.А. Арустамов. — М.: ИТК Дашков и К, 2016. — 448 с.

10 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): Учебник для бакалавров [Текст] / С.В. Белов. — М.: Юрайт, ИД Юрайт, 2013. — 682 с.

11 Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. охрана труда в 2 т. том 2 3-е изд., пер. и доп. учебник для академического бакалавриата [Текст] / Г.И. Беляков. — Люберцы: Юрайт, 2016. — 352 с.

12 Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. охрана труда в 2 т. т.1 3-е изд., пер. и доп. учебник для академического бакалавриата [Текст] / Г.И. Беляков. — Люберцы: Юрайт, 2016. — 404 с.

13 Бурашников, Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда на предприятиях пищевых производств [Текст] / Ю.М. Бурашников. — СПб.: Гиорд, 2014. — 416 с.

14 Вишняков, Я.Д. Безопасность жизнедеятельности 4-е изд., пер. и доп. учебник. [Текст]/ Я.Д. Вишняков. — Люберцы: Юрайт, 2015. — 543 с.

15 Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: 15-е изд. [Текст] / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян и др... — СПб.: Лань, 2016. — 696 с.

16 Каракеян, В.И. Безопасность Жизнедеятельности 2-е изд., пер. и доп. Учебник И Практикум Для Академического Бакалавриата [Текст] / В.И. Каракеян, И.М. Никулина. — Люберцы: Юрайт, 2015. — 330 с.

17 Официальный сайт СТО «Автомир» // [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.avtomirsyzran.umi.ru>

18 Патент на изобретение №2384372. Краскопульт / Джозеф Стивен С. П. (US), Брозертон Гари (US), Ротрам Роберт Дж. (US). 24.05.2005.

19 Холостова, Е.И. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для бакалавров [Текст] / Е.И. Холостова, О.Г. Прохорова. — М.: ИТК Дашков и К, 2014. — 456 с.

20 Холостова, Е.И. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для бакалавров [Текст] / Е.И. Холостова, О.Г. Прохорова. — М.: ИТК Дашков и К, 2016. — 456 с.

21 Kwon, H.M. The effectiveness of PSM regulation for chemical industry in Korea. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2012.

22 Lee, Y.S., Choi, J.W., Kang, M.J. The effect analysis of and implementation on risk assessment scheme. OSHRI, 2013.

23 Model project plan of risk assessment scheme into Industrial Safety and Health Law. MOEL. 2014.

24 Park, D.Y., Lee, Y.S., Kang, M.J. Study on the detailed plan the introduction of risk assessment scheme into Industrial Safety and Health Law. OSHRI, 2014.

25 Yoon, H.J., Lee, H.Y., Kwon, H.M., Moon, I. Industrial application of safety information management systems. Hydrocarbon Processing. 2015.