



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Голыятгинский государственный университет»  
ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ  
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина

(подпись) (И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение бакалаврской работы**

Студента Костерина Артема Викторовича

1. Тема «Обеспечение промышленной безопасности на опасном  
производственном объекте «участок краскоприготовительного оборудования»

ОАО «АвтоВАЗ»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы  
03.06.2016

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. перечень графического и иллюстративного материала

1. План размещения технологического оборудования

2. Схема расположения опасного производственного объекта

3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию

4. Диаграммы с анализом травматизма.

5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)

6. Система управления охраной труда

7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

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

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

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова.

7. Дата выдачи задания « 17 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Нуров К.Ш.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Костерин А.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»  
ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ  
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ» \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О.

Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения бакалаврской работы**

Студента Костерина Артема Викторовича

По теме «Обеспечение промышленной безопасности на опасном  
производственном объекте «участок краскоприготовительного оборудования»  
ОАО «АвтоВАЗ»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	17.03.16- 18.03.16	18.03.16	Выполнено	
Введение	19.03.16-	20.03.16	Выполнено	

	20.03.16			
1. Характеристика производственного объекта	21.03.16- 31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Технологический раздел	01.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	16.04.16- 20.04.16	20.04.16	Выполнено	
4. Научно- исследовательский раздел	21.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	25.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности	26.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	

мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»				
Заключение	28.05.16- 29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	
Приложения	31.05.16- 02.06.16	02.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Нуров К.Ш.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Костерин А.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

В данной работе рассмотрены принципы и мероприятия по обеспечению промышленной безопасности, а также оценки эффективности мероприятий по обеспечению безопасности на опасном производственном объекте «краскоприготовительное отделение», были предложены технические и организационные решения для улучшения условий труда на объекте и повышению безопасности.

Выпускная квалификационная работа состоит из 67 страниц, 10 таблиц и 13 рисунков.



## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	7
1.1 Расположение производственного объекта.....	7
1.2 Описание производственного объекта.....	7
1.3 Выполняемые работы.....	9
1.4 Технологическое оборудование.....	9
1.4.1 Описание конструктивных элементов установки для доведения ЛКМ до рабочей вязкости.....	9
1.4.2 Технические данные группы емкостей для приготовления ЛКМ.....	11
1.4.3 Технические данные насоса Graco triton 308 (заправочный насос).....	12
1.4.4 Технические данные насоса Graco King (Рабочий насос).....	12
1.4.5 Технические данные насоса Graco husky 1040 (Насос перекачки растворителя) .....	13
1.4.6 Описание конструктивных элементов установки перемешивания ЛКМ в бочке (таре).....	14
1.5 Общий список оборудования и трубопроводов.....	14
2 Технологический раздел.....	16
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	16
2.2 Описание технологического процесса.....	17
2.3 Технология работы на складе лакокрасочных материалов корпуса 02 .....	18
2.4 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков.....	19

2.4.1	Перечень основных возможных причин и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий.....	22
2.5	Анализ средств защиты работающих.....	22
2.6	Анализ травматизма на производственном объекте.....	23
2.6.1	Статистика несчастных случаев по отраслям.....	23
2.6.2	Статистика несчастных случаев в машиностроении .....	24
2.6.3	Основные причины несчастных случаев на производстве.....	24
2.6.4	Характеристики аварийности и травматизма, присущие взрывопожароопасным производственным объектам.....	25
2.6.5	сравнительный анализ распределения аварий по их видам на взрывоопасных объектах.....	26
2.6.6	Несчастные случаи на рассматриваемом объекте.....	26
3	Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	27
3.1	Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	27
3.2	Реализуемые мероприятия по охране труда и снижение уровней профессионального риска.....	28
4	Научно – исследовательский раздел.....	30
4.1.1	Выбор объекта исследования, обоснование.....	30
4.2	Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	32
4.3	Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	33
5	Охрана труда.....	34

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	38
6.1 данные по видам образующихся отходов .....	38
6.2 Система экологического менеджмента.....	40
6.3 Экологическая политика.....	40
6.4 Предлагаемые или рекомендуемые методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	41
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	42
7.1. Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	42
7.2 Возможные сценарии развития аварий.....	43
7.3 Действие персонала в аварийных ситуациях.....	44
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	48
8.1 План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков.....	48
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	50
8.3 Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда.....	54
8.4 Экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда.....	57
Заключение.....	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	63

## ВВЕДЕНИЕ

На каждом предприятии должны создаваться безопасные, отвечающие нормам условия труда, технологические процессы на опасных производственных объектах должны соответствовать требованиям промышленной безопасности, для этого создаются правовые основы для регулирования вопросов касающихся условий труда и промышленной безопасности. Должны внедряться современные средства техники безопасности, проводится замена технологических процессов и оборудования на более безопасное, что предупреждает производственный травматизм и уменьшает риск возникновения аварий.

Целью данной выпускной квалификационной работы является изучение и анализ опасного производственного объекта «Краскоприготовительное отделение», анализ проводимых мероприятий по обеспечению промышленной безопасности и условий труда на данном объекте, выявления опасных и вредных производственных факторов, возможных авариях, инцидентах и их последствиях. Предложить актуальные решения для улучшения условий труда и промышленной безопасности.

Для достижения цели в данной работе представлено 8 разделов с таблицами, рисунками и диаграммами. Разделы включают в себя характеристику объекта, описание оборудования и технологии, анализ производственной безопасности, анализ травматизма, обзор мероприятий по охране труда и снижению воздействия вредных и опасных производственных факторов, предлагаемые изменения, рассмотрена экологическая безопасность, возможные аварии, инциденты и их последствия и проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение производственного объекта

Площадка краскоприготовительного оборудования (далее – КПО) находится на территории ОАО «АвтоВАЗ» корпус 02. «АвтоВАЗ» - российская автомобилестроительная компания, крупнейший производитель легковых автомобилей в России и Восточной Европе крупнейший производитель Альянса Рено-Ниссан в России и один из крупнейших автозаводов в мире. Из 46 заводов Альянса только АВТОВАЗ имеет полный цикл производства автомобилей под 4 брендами (LADA, Renault, Nissan и Datsun). Юридический адрес: Самарская область, г. Тольятти Южное шоссе 36. КПО, корпус 02 входит в состав окрасочного комплекса кузовов автомобилей Kalina, оборудованного современным производственным оборудованием, полностью автоматизированный комплекс окраски Eisenmann, для освоения которого вазовцам пришлось внедрить 30 новых материалов — грунтов, мастик, антикоррозионных составов. Цветовая гамма включает десятки пастельных, металлизированных и перламутровых оттенков из шести основных групп: красные, желтые, зеленые, синие, белые и серебристые.

## 1.2 Описание объекта

Согласно закону РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.97 г. к категории опасных относятся объекты, на которых получают, используют, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются и уничтожаются опасные вещества (воспламеняющиеся, окисляющиеся, горючие, взрывчатые и токсичные). [1]

Таблица 1 – Данные о количестве опасных веществ на опасном производственном объекте

Вещество			Признаки идентификации
Наименование	Количество, Т		
	Общ.	В тех процессе	
Лак акриловый	4,024	4,024	Горючие жидкости
Грунт полиэфирный	2,592	2,592	Горючие жидкости
Эмаль базисная	32,4	32,4	Горючие жидкости
Растворитель	5,52	5,52	Горючие жидкости

Из выше указанной таблицы следует, что количество опасных веществ, обращающихся на объекте превышает количество опасных веществ на основании, которого опасный производственный объект - Площадка краскоприготовительных отделений корпуса 02, ОАО «АВТОВАЗ» отнесён к второму классу опасности и в соответствии с статьей 14 к Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.97 г. подлежит декларированию.

КПО зарегистрировано в государственном реестре опасных производственных объектов, регистрационный номер А53-01019-0112, II класс опасности.

Таблица 2 - Данные об общей численности персонала объекта

Наименование подразделений	Численность наибольшей смены, человек	Средняя численность рабочей смены, человек
Площадка краскоприготовительного отделения Корпус 02	3	2

### 1.3 Выполняемые работы

Краскоприготовительное оборудование предназначено для доведения лакокрасочных материалов (далее ЛКМ) до рабочей вязкости в смесителях, поддержания ЛКМ в рабочем состоянии и подачи ЛКМ в камеры окраски, а именно:

- для приготовления вторичных полиэфирных грунтовок;
- для подачи растворителя в окрасочные камеры для промывки оборудования;
- для приготовления не металлизированных акриловых эмалей;
- для приготовления металлизированных акриловых эмалей;
- для приготовления акриловых лаков.

### 1.4 Технологическое оборудование

Каждое КПО оснащено установкой для доведения ЛКМ до рабочей вязкости в смесителях и централизованного снабжения рабочих мест камер окраски готовыми лакокрасочными составами с последующим нанесением их на окрашиваемую поверхность кузова тем или иным способом (количество установок определяется количеством разновидностей ЛКМ.), установкой для перемешивания ЛКМ в бочках и промежуточными емкостями для растворителя.

#### 1.4.1 Описание конструктивных элементов установки для доведения ЛКМ до рабочей вязкости

Установка состоит из баков для приготовления и раздачи рабочих окрасочных составов, промежуточных емкостей подачи растворителя, насосов, кольцевой системы трубопроводов и арматуры.



Рисунок 1 - установки для доведения ЛКМ до рабочей вязкости

Описание установки:

- 1 - заправочный насос (мембранный насос с пневматическим приводом), с последующим обратным клапаном
- 2 - шланг со всасывающей трубкой и приемным клапаном для заправки рабочей емкости из бочек или соответствующей бочко-тары с ручным запорным краном
- 3 - заправочный фильтр (патронный фильтр / байонетное крепление)
- 4 - байпасный шаровый кран для обслуживания, последующий ручной 3-ходовой шаровой кран для выбора соответствующей ручной емкости
- 6 - две рабочие емкости (с двойными стенками для термостатирования лака)
- 7 - индикатором температуры (по месту / дистанционно)
- 8 - датчики контроля уровня (ультразвук)
- 9 - привод мешалки с редукторным двигателем (скорость вращения устанавливается маховиком вручную по месту), контроль скорости вращения (дистанционно)
- 10 - запираемые штекеры для подключения приводов мешалки рабочих емкостей



- 11 - рабочий насос (поршневой насос с пневматическим приводом),
- 12 - предвключенный автоматический 3-ходовой шаровой кран (с электропневматическим приводом) для переключения с одной рабочей емкости на другую при срабатывании датчиков сухого хода со стороны всасывания (маятниковая вилка)
- 13 – Датчик сухого хода
- 14 - демпфер пульсации с предварительным фильтром (мешочный фильтр) с байпасным шаровым краном для обслуживания, последующим манометром (индикация по месту), манометром начального давления (индикация по месту), индикатором начальной температуры (по месту / дистанционно), индикатором конечной температуры (по месту / дистанционно), конечным фильтром (мешочный фильтр) с байпасным шаровым краном для обслуживания, манометром конечного давления (индикация по месту)
- 15 - регулятор конечного давления, с последующим автоматическим 3-ходовым шаровым краном (с электропневматическим приводом) для переключения с одной рабочей емкости на другую) и блоком подготовки пневматики
- 16 - расходомер
- 17 - пульт управления

#### 1.4.2 Технические данные группы емкостей для приготовления ЛКМ

Характеристика емкости для приготовления ЛКМ:

- Объем рабочей емкости: 750л
- Объем двойного хода питающего насоса: 158л
- Передаточное соотношение питающего насоса: 1:1
- Объем двойного хода рабочего насоса: 3,8л
- Передаточное отношение рабочего насоса: 4:1

Характеристика мешалки:

- Вес мешалки: 530кг
- Угол сектора движения мешалки: 90 град.

- Мощность синхронного двигателя: 0,55 Квт
- Номинальный ток: 1,75 А
- Напряжение: 230/400 В
- Мотор-редуктор (вариатор): от 16 до 81 оборотов/мин.

#### 1.4.3 Технические данные насоса Graco triton 308 (заправочный насос)



Рисунок 2 - насос Graco triton 308

Характеристики насоса насос Graco triton 308:

- максимальное давление материала 7 Бар
- максимальный расход материала 9,6 литров в минуту
- размер входа для материала 3/4 in NPT(f)
- размер выхода для материала 3/8 in NPT(f)
- максимальное рабочее давление воздуха 7 Бар
- расход воздуха 608 литров в минуту
- размер воздушного входа 1/4 in NPT(f)
- вес 8.6 кг

#### 1.4.4 Технические данные насоса Graco King (Рабочий насос)



Рисунок 3 - насос Graco King

Характеристики насоса Graco King:

- Максимальное давление среды на выходе: 46,9 МПа (469 бар)
- Максимальное давление воздуха на входе: 0,7 МПа (7 бар)
- Объем перекачиваемый за двойной ход (за цикл): 180 см<sup>3</sup>
- Поток среды при 60 циклах в минуту: 11 л/мин
- Максимальная рабочая температура насоса: 82°C
- Размер входного соединения для воздуха: 3/4 in npsm(f)
- Размер входного соединения для среды: 1-1/4 in npt(m)

1.4.5 Технические данные насоса Graco husky 1040 (Насос перекачки растворителя):

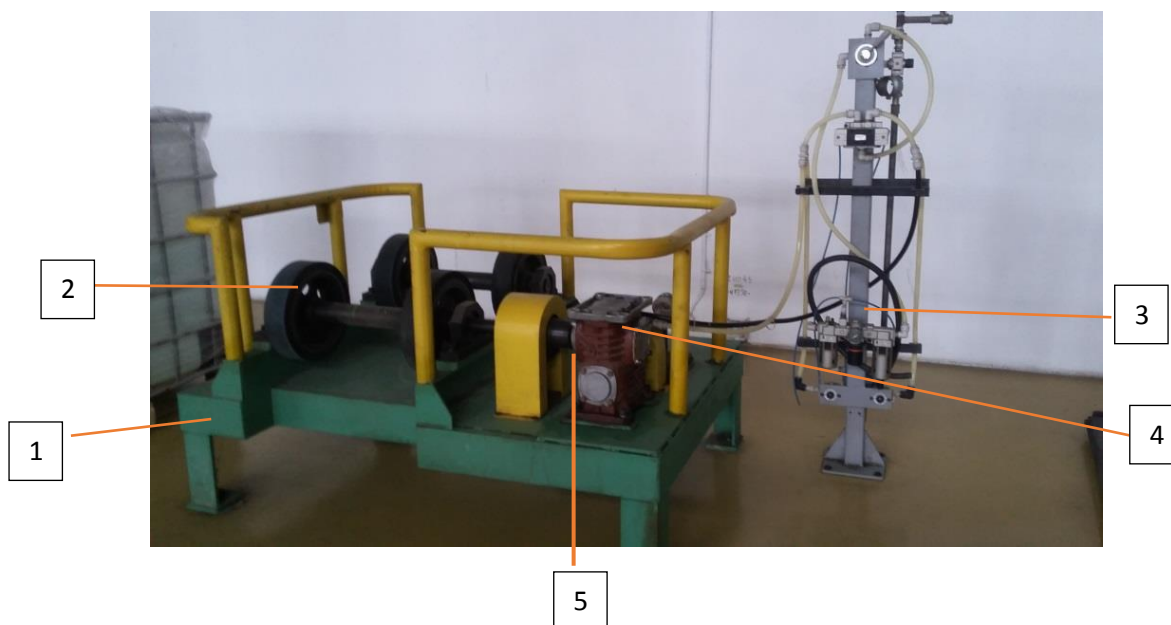


Рисунок 4 - насос Graco husky 1040

### Технические характеристики насоса Graco husky 1040:

- Максимальное рабочее давление жидкости: 120 psi (8,4 бар, 0,84 МПа)
- Максимальная подача при свободном потоке: 151 л/мин
- Максимальная скорость насоса: 267 цикл/мин
- Подача за цикл: 0,57 литра
- Максимальная высота всасывания: 5,8 м всухую
- Максимальный размер перекачиваемых твердых частиц: 0,13 дюйма (3,2 мм)
- Типичный уровень шума при давлении воздуха в 70 psi (4,9 бар, 0,49 МПа) и при 50 цикл/мин: 76 дБц
- Максимальное потребление воздуха: 1,7 м<sup>3</sup>мин
- Рабочий диапазон давления воздуха: 20 - 120 psi (1,4 -8,4 бар, 0,14 -0,84 МПа)
- Размер входного воздушного канала: 1/2 дюйма npt(f)
- Размер канала входа и выхода жидкости: 1 дюйм (25,4 мм) фланец ANSI

### 1.4.6 Описание конструктивных элементов установки перемешивания ЛКМ в бочке (таре)



- 1– Станина; 2– Валки; 3 – Блок подготовки воздуха; 4 – Пневмодвигатель;  
5 – Редуктор

### 1.5 Общий список оборудования и трубопроводов

Рисунок 5 - установка перемешивания ЛКМ в бочке (таре)

Таблица 3 – общий список оборудования и трубопроводов

Наименование оборудования, материал	Кол-во единиц (шт.)	Назначение	Техническая характеристика
Емкость (для лкм)	42	Хранение опасного вещества	$V=0,75\text{м}^3$ . Год изг.2005 год вв.2005 $m=720\text{кг}$
Емкость (для сольвент)	6	Хранение опасного вещества	$V=0,5\text{м}^3$ $m=435\text{кг}$ год изг.2005 год вв.2005
Насос Graco Модель: 235-525	21	Подача в производство опасного вещества	$P=8\text{кгс/см}^2$ $V=0,019\text{м}^3$ $m=1,75\text{кг}$
Трубопровод	33220м	Подача в производство опасного вещества	$D=12\div 15\div 18\div 22\div 28$ $\div 35\div 42\text{мм}$ $m(\text{общ})=16085,5\text{кг}$
Трубопровод	548м	Подача в производство опасного вещества	$D=22\div 42\text{мм}$
Трубопровод	176м	Подача в производство опасного вещества	$D=28\div 34\text{мм}$
Трубопровод	1158м		$D=34\div 42\text{мм}$

Продолжение таблицы 3

Наименование оборудования, материал	Кол-во единиц (шт.)	Назначение	Техническая характеристика
Склад растворителей различного типа вне корпуса в подземных емкостях			
Емкость	13	Хранение растворителей	$V=15 \text{ м}^3$
Насос диафрагменный	26	Подача в производство опасного вещества (растворителя)	$P=8,3 \text{ кгс/см}^2$ $V=0,00127 \text{ м}^3$ $m=1,1 \text{ кг}$

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

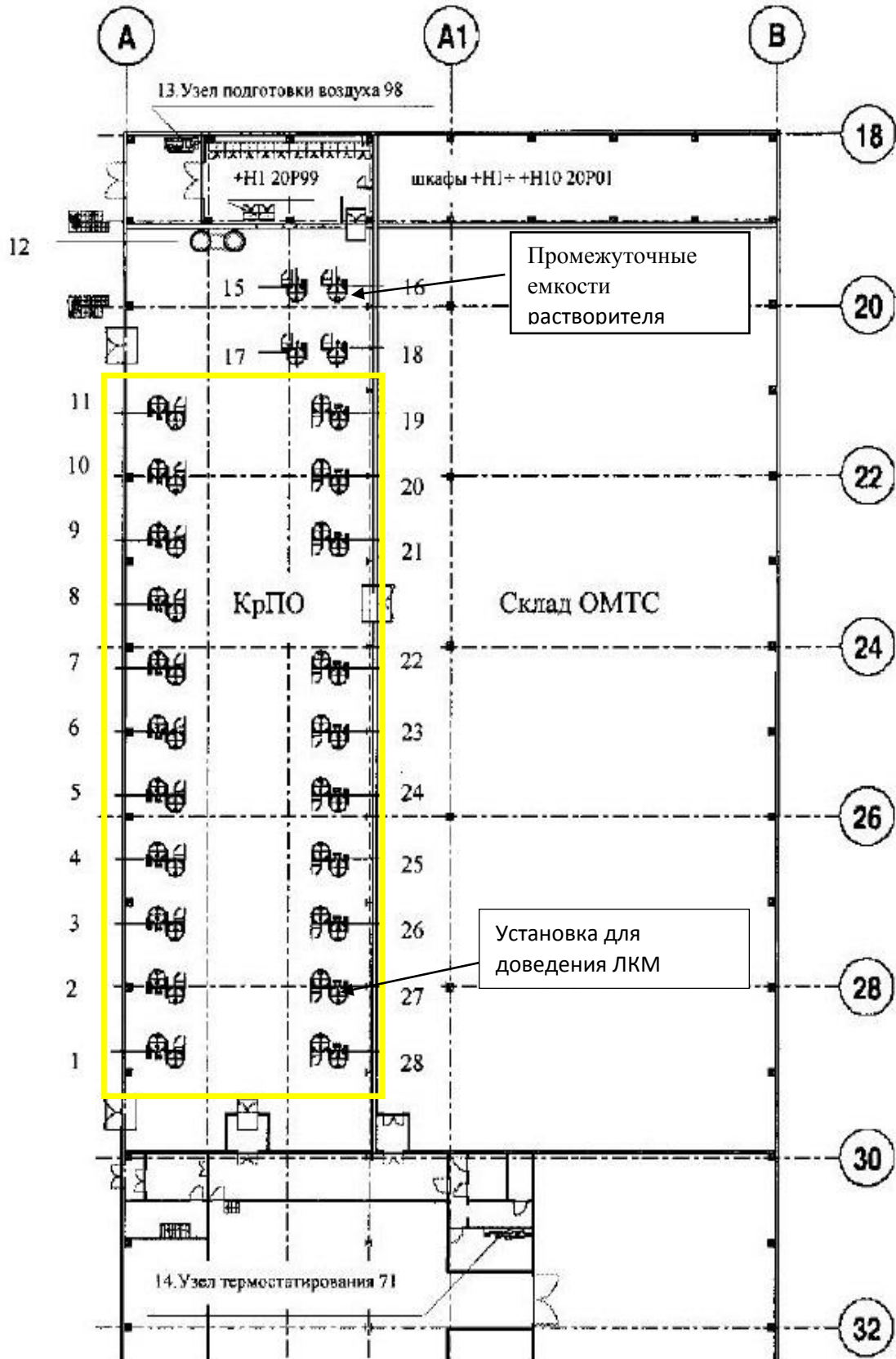


Рисунок 6 – план размещения технологического оборудования

## 2.2 Описание технологического процесса

Поступающие на завод готовые краски, эмали, грунты, разводят до рабочей вязкости для нанесения их на окрашиваемую поверхность тем или иным способом. При большом объеме окрасочных работ краскоприготовительное отделение оснащено установкой для централизованного снабжения рабочих мест готовыми лакокрасочными составами. Материал обычно поставляется готовым к применению. ЛКМ поставляется в таре поставщика (металлической бочке по 180-200 кг). При необходимости материал доводится до нужной вязкости в рабочих емкостях (установках) добавлением соответствующего количества растворителя.

Установка состоит из баков для приготовления и раздачи рабочих окрасочных составов, промежуточных емкостей подачи растворителя, насосов, кольцевой системы трубопроводов и арматуры. Каждая группа емкостей имеет две идентично оборудованные рабочие емкости с двойными стенками. Каждая рабочая емкость имеет индикатор температуры, считываемый по месту. Дополнительно температура отображается на центральной системе управления.

Перед загрузкой в краскоприготовительный бак (установку) ЛКМ перемешивается на катках (установках для перемешивания ЛКМ в бочках), затем насосом подается в краскоприготовительный бак для окончательного перемешивания и доведения до рабочей вязкости путем добавления растворителя.

Бочка или бочко-тара соединяется с рабочей емкостью (установкой) предварительно почищенной всасывающей трубкой. Заправочный насос перекачивает материал через байпасный шаровой кран и заправочный фильтр в подключенную через 3-ходовой шаровый кран рабочую емкость. При помощи перед включенного байпасного шарового крана заправочный фильтр может быть отключен от трубопровода, например, для промывки или смены элементов фильтра. Таким образом, смена фильтрующих элементов возможна во время работы.



Растворитель, необходимый для приготовления рабочего состава, поступает из подземных резервуаров склада ОМТС через промежуточную емкость подачи растворителя КПО. Количество растворителя, подаваемое в краскоприготовительный бак для разбавления ЛКМ, отслеживается по расходомеру, установленному на борту каждой установки краскораздачи.

Перемешивание материала в краскоприготовительном баке осуществляется смесителем пропеллерного типа, закрепленного на валу, который приводится во вращение от электродвигателя через зубчатую передачу.

Рабочий состав из краско-приготовительного бака насосом через фильтр по трубопроводу подается к местам потребления. Неизрасходованная часть материала по трубопроводу из цеха возвращается в раздаточный бак и затем снова в сеть. Таким образом, окрасочные составы непрерывно циркулируют по замкнутому кольцу, при этом каждый материал подается по отдельному трубопроводу.

### 2.3 Технология работы на складе лакокрасочных материалов корпуса 02

Склад №14984 (склад ОМТС) предназначен для снабжения лакокрасочными материалами (далее ЛКМ) производство окраски кузовов на платформе «Калина» в корпусе 01/23.

В корпус 02 материалы привозят грузовыми автомобилями, разгружают с помощью дизельного погрузчика с искрогасителем, на наклоняемой платформе. Погрузчик перевозит и устанавливает ЛКМ на место хранения, согласно планировочного предложения. ЛКМ поставляются в металлических бочках ( $V=200$  литров), банках ( $V=0,75-3$  литров), канистрах ( $V=50$  литров), ведрах ( $V=10-50$  литров).

По заявке цеха СКП-Калина: поддон с ЛКМ в бочках ( $V=200$  литров) погрузчик транспортирует в зону перемешивания ЛКМ, поддон с ЛКМ в банках, канистрах, ведрах погрузчик транспортирует к воротам КПО.

Из зоны КПО погрузчик забирает поддон с порожней тарой и транспортирует к весам на складе ЛКМ для взвешивания. Если вес остатков ЛКМ укладывается в норматив, порожняя тара с помощью ручной гидравлической тележки перевозится на место временного хранения, если вес остатков превышает норматив, тара передается в ц.1442 СКП Калина для промывки растворителем.

Сливы ЛКМ пригодные к окраске погрузчиком перевозятся из зоны КПО на склад для хранения и последующей выдаче в ц.1442 СКП Калина.

Из краскоприготовительного отделения корпуса 02 бочки (V=200 литров) с отходом «краски с растворителем» и забракованными ЛКМ перевозятся на место временного хранения склада, после накопления партии, бочки с отходом из корпуса вывозятся грузовым автомобилем.

В процессе работы на складе накапливаются деревянные поддоны, порожние бочки, бочата, банки из-под ЛКМ, порожние еврокубы из-под пасты, эмульсии. Невозвратная тара пробивается и отправляется на переработку в ООО «ПППО», обратная тара возвращается в ДпЛ. Деревянные поддоны одноразовые отправляются на переработку в ООО «ПППО», обратные возвращаются в ДпЛ.

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

Таблица 4 - идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ: Краскоприготовление			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
Подготовка к загрузке ЛКМ в систему краскораздачи	Гидравлическая тележка; установка для перемешивания ЛКМ в бочках. Весло.	Бочка	Физические факторы: подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы; вращающиеся и перемещающиеся приспособления; Производственный шум; недостаток естественного освещения; Запыленность воздуха; Пожаро-взрывоопасность. Психофизиологический фактор: Физические перегрузки. Химические факторы: Пары ЛКМ;

Загрузка ЛКМ в систему краскораздачи	Гидравлическая тележка; Установка для доведения ЛКМ	Бочка; ЛКМ;	Физические факторы: подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы; Производственный шум; недостаток естественного освещения; Пожаро-взрывоопасность. Психофизиологический фактор: Физические перегрузки. Психофизические перегрузки. Химические факторы: Пары ЛКМ; Запыленность воздуха;
Контроль параметров ЛКМ	Вискозиметр	ЛКМ	Физические факторы: Производственный шум; недостаток естественного освещения; Пожаро-взрывоопасность.  Химические факторы: Пары ЛКМ; Запыленность воздуха;
Промывка рабочего бака и слив грязного промывочного материала	Гидравлическая тележка; Установка для доведения ЛКМ	Бочка; Растворитель;	Физические факторы: подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы; вращающиеся и перемещающиеся приспособления; Производственный шум; недостаток естественного освещения; Пожаро-взрывоопасность. Психофизиологический фактор: Физические перегрузки. Психофизические перегрузки; Химические факторы: Пары ЛКМ; Запыленность воздуха;

#### 2.4.1 Перечень основных возможных причин и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий

Таблица 5 - Перечень основных возможных причин и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий

<b>Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий</b>	<b>Возможные причины аварий</b>
1. Наличие в блоках ЛВЖ. 2. Наличие часто повторяющихся процессов слива-налива создает дополнительную опасность аварийной разгерметизации системы. 3. Транспортирование ЛВЖ с помощью насосов под избыточным давлением создает дополнительную опасность разгерметизации системы.	1. Ошибки производственного персонала. 2. Выход параметров за критические значения. 3. Отказ оборудования. 4. Внешнее воздействие природного и техногенного характера. 5. Террористические акты.

#### 2.5 Анализ средств защиты работающих

Персонал, работающий с лакокрасочными материалами, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты. В краскоприготовительных отделениях работать без спецодежды не разрешается. Спецодежда и обувь должны быть изготовлены из материалов, не накапливающих заряды электростатического электричества.

В соответствии с типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты маляру выдаются;

- комбинезон хлопчатобумажный;
- ботинки кожаные;
- рукавицы комбинированные или перчатки хлопчатобумажные;
- шлем хлопчатобумажный;
- респиратор;
- очки защитные. [7]

## 2.6 Анализ травматизма на производственном объекте

### 2.6.1 Статистика несчастных случаев по отраслям



Рисунок 7 – Травматизм по отраслям

## 2.6.2 Статистика несчастных случаев в машиностроении



Рисунок 9 – Статистика несчастных случаев в машиностроении

## 2.6.3 Основные причины несчастных случаев на производстве



Рисунок 10 – Основные причины несчастных случаев на производстве

## 2.6.4 Характеристики аварийности и травматизма, присущие взрывопожароопасным производственным объектам

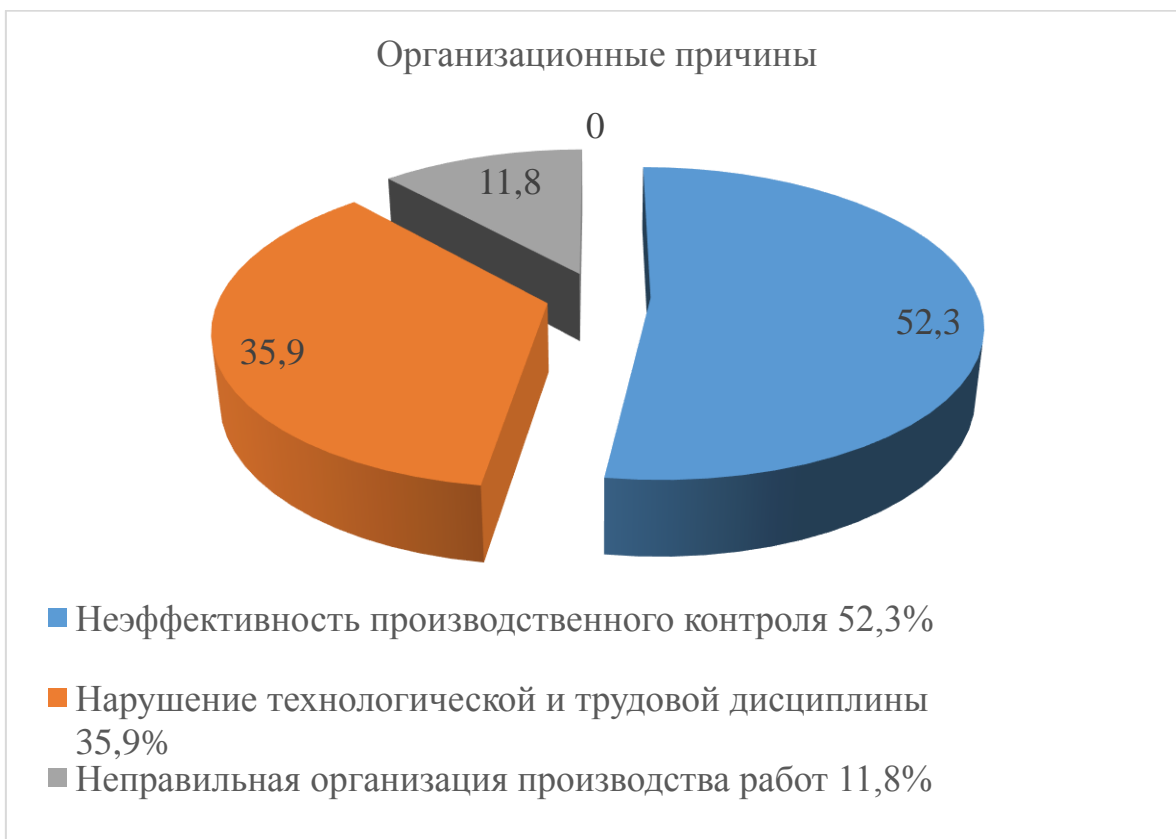


Рисунок 11 – Организационные причины



Рисунок 12 – Технические причины



### 2.6.5 сравнительный анализ распределения аварий по их видам на взрывоопасных объектах

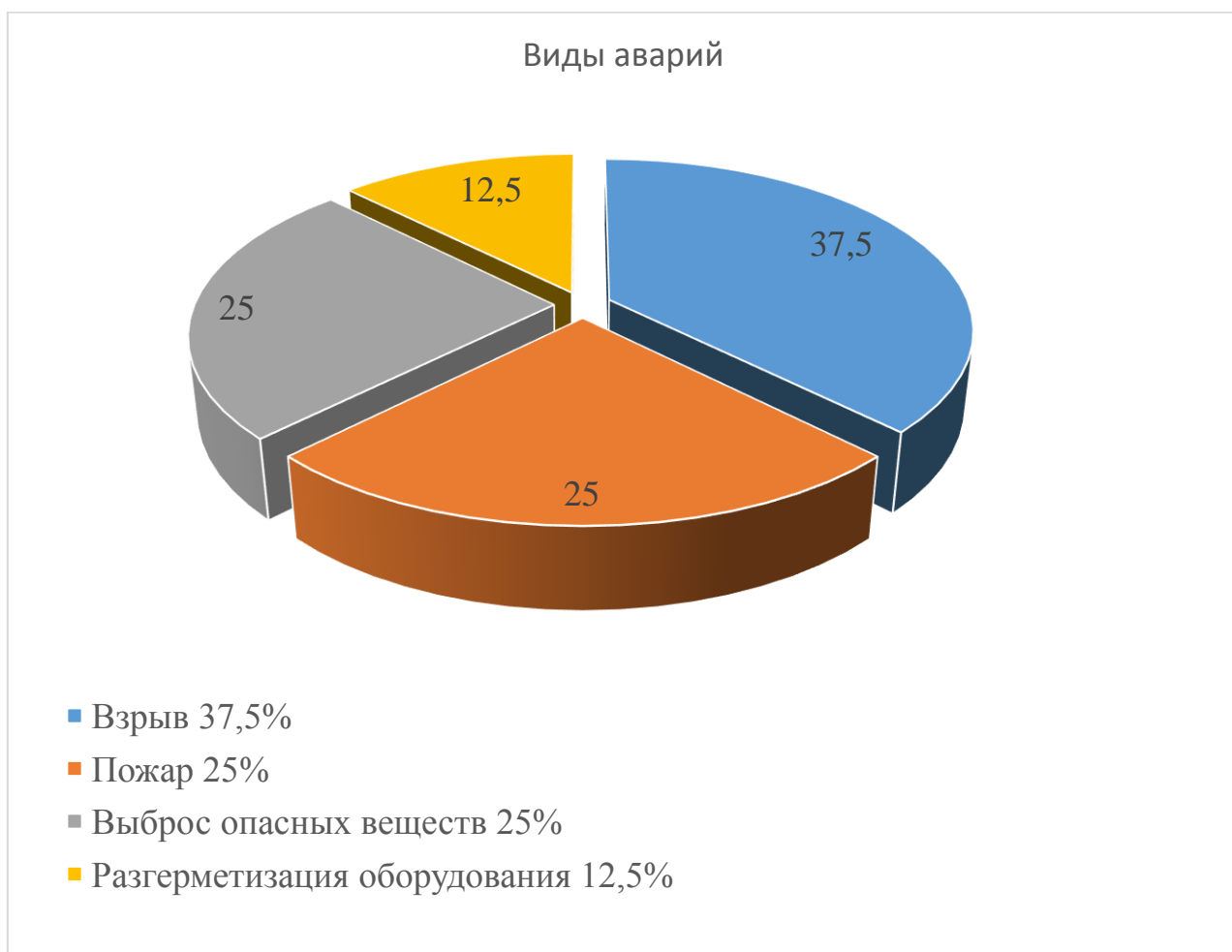


Рисунок 13 – Виды аварий

### 2.6.6 Несчастные случаи на рассматриваемом объекте

В связи с тем, что во время эксплуатации площадки КПО корпуса 02 аварий не было зафиксировано, то и данные по аварийности и травматизму относительно этого объекта отсутствуют.

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

3.1 План мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.

Таблица 6 – План мероприятий

Содержание мероприятий	Ответственный
Организация обучения, проверок знаний по охране труда	Директор производства
Проведение инструктажей по охране труда: - Вводный инструктаж - первичный инструктаж на рабочем месте - Повторный - Целевой	Инженер по охране труда, Руководитель подразделения.
Пересмотр устаревших инструкций по охране труда, разработка новых	Инженер по охране труда
Обеспечение спецодеждой	Руководитель подразделения
Обеспечение СИЗ	Руководитель подразделения
Проведение периодических медосмотров	Директор производства
Организация и учет расследования несчастных случаев на производстве по форме Н-1	Руководитель подразделения, Инженер по охране труда

### 3.2 Реализуемые мероприятия по охране труда и снижение уровней профессионального риска

#### Мероприятия по охране труда:

- 1 Реализация мероприятий по улучшению условий труда и снижение воздействий опасных факторов
- 2 Монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки
- 3 Модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов.
- 4 Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности.
- 5 Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах (система контроля превышение ПДК)
- 6 Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений) в целях обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной защиты, водяных, газовых, кислотных, щелочных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений.
- 7 Механизация и автоматизация технологических операций, связанных с хранением, перемещением (транспортированием), заполнением и опорожнением передвижных и стационарных резервуаров (сосудов) с ядовитыми, агрессивными, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, используемыми в производстве.
- 8 Механизация работ при складировании и транспортировании сырья, оптовой продукции и отходов производства.

9 Уборки производственных помещений, своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источниками опасных и вредных производственных факторов

10 Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах

11 Обеспечение хранения средств индивидуальной защиты

а также ухода за ними, проведение ремонта и замена СИЗ.

12 Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов.

13 Издание (тиражирование) инструкций по охране труда.

## 4 Научно – исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Опасными производственными объектами в соответствии с Федеральным законом 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», являются предприятия или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты, на которых:

1) получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества следующих видов:

а) воспламеняющиеся вещества - газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися и температура кипения которых при нормальном давлении составляет 20 градусов Цельсия или ниже;

б) окисляющие вещества - вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции;

в) горючие вещества - жидкости, газы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;

г) взрывчатые вещества - вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспространяющееся химическое превращение с выделением тепла и образованием газов;

д) токсичные вещества - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

средняя смертельная доза при введении в желудок от 15 миллиграммов на килограмм до 200 миллиграммов на килограмм включительно;

средняя смертельная доза при нанесении на кожу от 50 миллиграммов на килограмм до 400 миллиграммов на килограмм включительно;

средняя смертельная концентрация в воздухе от 0,5 миллиграмма на литр до 2 миллиграммов на литр включительно;

е) высокотоксичные вещества - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

средняя смертельная доза при введении в желудок не более 15 миллиграммов на килограмм;

средняя смертельная доза при нанесении на кожу не более 50 миллиграммов на килограмм;

средняя смертельная концентрация в воздухе не более 0,5 миллиграмма на литр;

ж) вещества, представляющие опасность для окружающей среды, - вещества, характеризующиеся в водной среде следующими показателями острой токсичности:

средняя смертельная доза при ингаляционном воздействии на рыбу в течение 96 часов не более 10 миллиграммов на литр;

средняя концентрация яда, вызывающая определенный эффект при воздействии на дафнии в течение 48 часов, не более 10 миллиграммов на литр;

средняя ингибирующая концентрация при воздействии на водоросли в течение 72 часов не более 10 миллиграммов на литр;

2) используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 мегапаскаля:

а) пара, газа (в газообразном, сжиженном состоянии);

б) воды при температуре нагрева более 115 градусов Цельсия;

в) иных жидкостей при температуре, превышающей температуру их кипения при избыточном давлении 0,07 мегапаскаля;

3) используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы (за исключением лифтов, подъемных платформ для инвалидов), эскалаторы в метрополитенах, канатные дороги, фуникулеры;4) получают, транспортируются, используются расплавы черных и цветных металлов, сплавы на основе этих расплавов с применением оборудования, рассчитанного на максимальное количество расплава 500 килограммов и более;5) ведутся горные работы (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без применения взрывных работ), работы по обогащению полезных ископаемых;6) осуществляется хранение или переработка растительного сырья, в процессе которых образуются взрывоопасные пылевоздушные смеси, способные самовозгораться, возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления, а также осуществляется хранение зерна, продуктов его переработки и комбикормового сырья, склонных к самосогреванию и самовозгоранию. [1]

Опасными веществами, обращающимися на опасном производственном объекте – площадка КПО корпуса 02, являются растворители, эмали, грунты, лаки, относящийся к легковоспламеняющимся жидкостям, на основании этого, согласно Федеральному закону 116-ФЗ, Краскоприготовительное отделение относится к категории опасных производственных объектов. Согласно данным таблицы №1 данной работы и приложению 2 Федерального закона 116-ФЗ [1], площадка КПО относится ко второму классу опасности.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.

Освещение и вентиляция:

В корпусе КПО для реализации освещения используются светильники ЛСП 2x18 IP 65, на данном участке используется только местное освещение.

На участке краскоприготовительного отделения обеспечивается вентиляция помещения путем организации приточно-вытяжной с механическим побуждением и естественная.

Меры по предотвращению постороннего вмешательства:

Организация охраны корпусов 02, общая с организацией охраны ОАО «АВТОВАЗ». Территория предприятия огорожена забором 2,7 м, проход на территорию предприятия по личным пропускам.

#### 4.3. Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Санитарно-техническое:

- На каждой установке для доведения ЛКМ до рабочей вязкости и установки для перемешивания ЛКМ в бочке (бочко-таре) установить устройство местного освещения, например светильниками типа МЛ – 2 х 40 или светильник для люминесцентных ламп серии ПВЛ-1, что позволит снизить напряженность зрительных анализаторов, обеспечение светового комфорта и привести к санитарно – гигиеническим нормам
- Организация местной вытяжной вентиляции, непосредственно над местом загрузки ЛКМ в установку, что позволит уменьшить распространение токсичных паров ЛКМ и растворителя, тем самым уменьшить воздействие вредных и опасных производственных факторов на персонал.

Организационное:

- Установка электронных замков с картами допуска персонала на входных дверях корпуса 02, участка КПО.( меры по предотвращению постороннего вмешательства) Это позволит исключить нахождение постороннего персонала на территории опасного производственного объекта
- Проведение противоаварийных тренировок персонала.
- Регулярная проверка знаний и аттестация персонала КПО



## 5 Охрана труда

Производственная инструкция:

Инструкция «Безопасное производство работ при эксплуатации оборудования краскоприготовительного отделения»

Общие положения.

Инструкция предназначена для рабочего персонала, занятого доведением до рабочих параметров ЛКМ в краскоприготовительном отделении, определяющей обязанности, ответственность персонала и безопасному производству работ при эксплуатации КПО.

КПО относится к опасному производственному объекту.

Общие требования

К самостоятельной работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и не имеющие противопоказаний к данным видам работ, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие обучение, инструктаж и стажировку в течении первых 14 рабочих смен.

Рабочий КПО обязан:

- Качественно выполнять трудовые функции
- Соблюдать инструкции, использовать необходимые средства защиты
- Поддерживать порядок на рабочем месте
- Соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, охраны труда, техники безопасности, личной гигиены, пожарной безопасности.
- Уметь действовать в аварийных сигнализациях
- Уведомлять руководство о неисправностях оборудования, об угрозах жизни и здоровью персонала.
- Проходить проверку знаний и периодические медицинские осмотры.

### Обязанности перед началом работ

- Надеть полагающуюся спецодежду и СИЗ
- Принять смену, сделать соответствующие записи в оперативном журнале, ознакомиться с записями предыдущих смен
- Получить от мастера задание на работы
- Подобрать порядок и безопасные приемы выполнения работы
- Перед выполнением нестандартной работы, требовать проведение дополнительного инструктажа по безопасности труда.
- Провести визуальный осмотр территории КПО, убедиться в отсутствии утечек ЛКМ и растворителя, состояние технологических проходов, отсутствие посторонних предметов.
- Проверить наличие и состояние первичных средств пожаротушения.
- При обнаружении отступлений сообщить мастеру (руководителю) и сделать запись в оперативном журнале

### Обязанности во время работы

Рабочий в течении рабочей смены обязан:

- Находится на рабочем месте и выполнять работу с соблюдением мер безопасного производства работ
- Соблюдать технологический режим оборудования, содержать в чистоте и следить за его техническим состоянием, своевременно выявлять его неисправности.
- Строго соблюдать инструкции и правила технической документации по эксплуатации оборудования. Осуществлять подготовку оборудования к сдаче в ремонт.

- Делать записи в оперативном журнале результаты осмотров территории и оборудования, о всех выявленных неполадках и неисправностях, отступления от технологических режимах оборудования.

Персоналу запрещается:

- Оставлять без надзора работающее оборудование
- Применять инструмент из искрообразующих материалов.
- Пользоваться бытовыми приборами без соответствующего разрешения
- Допускать на территорию КПО посторонних лиц
- Курить и пользоваться открытым огнем
- Загромождать оборудование, подходы к нему и эвакуационные выходы
- Хранить пустую тару из под ЛКМ
- Работать на неисправном, выведенном в ремонт оборудовании, отключенной вентиляции и систем контроля, блокировках и т.д.

Обязанности в аварийных ситуациях

Персонал при возникновении аварийной ситуации или угрозе жизни и здоровью людей, обязан принять меры в соответствии с планом ликвидации и локализации аварий:

- Незамедлительно сообщить об этом диспетчеру противопожарной службы ОАО «АВТОВАЗ» или единую диспетчерскую - дежурную службу г.о. Тольятти и руководителю подразделения.
- Сообщить причину ситуации, адрес (координаты оборудования)
- Сообщить рядом находящимся работникам
- Прекратить работы и приступить к мероприятиям по ликвидации аварии
- Организовать вывод людей и защиту материальных ценностей

### Обязанности при несчастном случае

- Сохранить обстановку, на месте несчастного случая
- Сохранить о случившемся руководителю или рядом находящемуся работнику
- Обратиться в медпункт или вызвать скорую помощь

### Обязанности по окончанию работ

- Привести рабочее место в порядок
- Убрать на место инструмент и приспособления
- Сдать смену заступающему на смену персоналу, сделать записи в оперативном журнале
- Сообщить персоналу заступающему на смену обо всех выявленных замечаниях, неисправностях и мерах принятых к их устранению, а так же указать оборудование выведенное в ремонт
- Снять спецодежду и СИЗ, вымыть руки и лицо теплой водой с мылом или принять душ
- Переодеться в личную одежду и покинуть территорию предприятия в установленное внутренним распорядком время

### Ответственность

Персонал обязан выполнять требования безопасности, изложенные в данной инструкции. Лица, не выполняющие требования настоящей инструкции, привлекаются к дисциплинарной, административной и материальной ответственности согласно законодательству Российской Федерации. [26]

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В современных условиях предприятие не может нормально функционировать без организованного контроля за состоянием окружающей среды в зоне своего негативного воздействия. Без системы производственного экологического мониторинга не будет должным образом функционировать система экологического менеджмента. В интересах предприятия распространить систематические наблюдения и измерения на всю область его реального воздействия на окружающую среду. Наличие достоверной и оперативной информации о воздействии предприятия на окружающую среду позволит отслеживать негативное влияние отдельных источников и оперативно реагировать в случае возникновения высоких загрязнений.

### 6.1 данные по видам образующихся отходов

Принципом работы ОАО «АВТОВАЗ» в области обращения с отходами является:

- Неукоснительное соблюдение требований природоохранного законодательства, лицензии на осуществление деятельности по обращению с опасными отходами;
- Исполнение задач указанных в политике ОАО «АВТОВАЗ» в области охраны окружающей среды;
- Выполнение мероприятий программы экологического менеджмента по обеспечению экологической безопасности производства, программ по работе с отходами, планов мероприятий по охране почвы.

Из краскоприготовительного отделения корпуса 02 бочки (V=200 литров) с отходом «краски с растворителем» и забракованными ЛКМ

перевозятся на место временного хранения склада, после накопления партии, бочки с отходом из корпуса вывозятся грузовым автомобилем в «Производство по переработке промышленных отходов» (далее - «ПППО»)

В процессе работы на складе накапливаются деревянные поддоны, порожние бочки, бочата, банки из-под ЛКМ, порожние еврокубы из-под пасты, эмульсии. Невозвратная тара пробивается и отправляется на переработку в ООО «ПППО», обратная тара возвращается в Дирекцию по логистике (далее – ДпЛ). Деревянные поддоны одноразовые отправляются на переработку в ООО «ПППО», обратные возвращаются в ДпЛ.

Производственный мусор вывозится на захоронение.

Выбросы в атмосферный воздух:

Загрязняющие вещества от стационарных источников в составе:

Эпилхлоргидрин, этилцеллозольв, бензол, толуол, спирт н-бутиловый, бутилацетат, ксилол, ацетон, скипидар, Уайт-спирит, формальдегид, этилацетат через источники загрязнения атмосферы поступают в атмосферный воздух.

Таблица 7 – образование отходов

Наименование отхода	Класс опасности	Тех. паспорт
Производственный мусор	4 класс	00-094
Отходы эмали акриловой с растворителями	3 класс	00-101
Отходы эмали алкидной с растворителями	3 класс	00-103
Краски с растворителем	3 класс	00-48
Тара и упаковка металлическая с остатками содержимого	3 класс	00-51

Фильтровальные материалы загрязненные ЛКМ	4 класс	00-034
---	---------	--------

## 6.2 Система экологического менеджмента

В 2005 году в ОАО «АВТОВАЗ» внедрена система экологического менеджмента, соответствующая требованиям международного стандарта ISO 14001-2004.

Фирмой «RW TUV» (Германия) вручен ОАО «АВТОВАЗ» сертификат соответствия системы экологического менеджмента требованиям международного стандарта.

Сертификат соответствия системы экологического менеджмента требованиям международного стандарта выдается на три года. Ежегодно в течении трех лет после этого фирмой «RW TUV» (Германия) будет проводиться надзорный аудит для подтверждения сертификата соответствия.

[24]

## 6.3 Экологическая политика

Экологическая политика ОАО «АВТОВАЗ» определена и утверждена президентом – генеральным директором.

Политика является необходимой составной частью системы экологического управления и содержит следующие основные обязательства:

- Исполнять законы РФ, Самарской области по охране окружающей среды.
- Снижать и предотвращать нормативы на сбросы загрязняющих веществ со сточными водами, выбросы в атмосферу и размещения отходов.

- Снижать и предотвращать негативное воздействие на окружающую природную среду.
- Последовательно совершенствовать систему экологического управления.
- Обучать персонал работе в системе управления охраной окружающей среды. [25]

6.4 Предлагаемые или рекомендуемые методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.

Техническое:

- Монтаж установки абсорбции и фильтрующих элементов на источниках загрязнения атмосферного воздуха, на выходе вытяжной вентиляции, что позволит сократить вредные выбросы в атмосферу.

Организационное:

- Жесткий контроль за сортировкой отходов и обращением с ними. Данное решение поможет исключить перемешивания разного вида отходов и отходов разного класса опасности, следовательно отходы будут переработаны или утилизированы согласно рекомендованными методами;
- Доведение до персонала политики предприятия в области экологии, регулярно проводить час экологии. Это позволит предотвратить или минимизировать воздействия на окружающую среду и позволит управлять рисками



## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

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

Источниками возникновения аварий на площадке КПО может стать любое действующее технологическое оборудование, в котором обращается опасное вещество.

Возможные физические проявления аварии на площадке КПО определяются, прежде всего, взрыво-пожароопасностью ЛВЖ.

Основными стадиями развития аварии при разгерметизации оборудования на площадке КПО являются: выброс опасных продуктов в ЖФ (жидкая фаза) и ПГФ (парогазовая фаза), образование пролива, образование ТВС (топливо-воздушная смесь).

Взрывопожароопасные вещества после высвобождения из закрытых (герметичных) систем в зависимости от их природы и физических параметров состояния в аварийном оборудовании или транспортной системы могут образовывать:

- разлития жидкофазных опасных продуктов по свободной площади или в пределах ограждений;
- истечение газа в виде струи из закрытой системы;
- облака ТВС опасного продукта, испаряющегося с поверхности разлитой жидкости за счет диффузии.

Описанные явления могут быть как обособленными, так и в различных сочетаниях с учетом конкретных условий аварии.

Высвобожденные в результате аварии взрывопожароопасные вещества при контакте и смешении с кислородом воздуха и появлении источника зажигания склонны к дальнейшим физико-химическим превращениям в форме взрывов и горения.

Облака ТВС могут воспламеняться в виде взрыва, основным поражающим фактором которого является взрывная ударная волна, или сгорать с низкой (< 50м/с) скоростью распространения фронта пламени в виде «огненного шара». Поражающим фактором «огненного шара» является тепловое воздействие (термическое поражение).

Для образующихся в результате аварий облаков ТВС приняты и исследованы стадии с последующими вариантами превращений:

- взрыв облака в месте образования;
- сгорание облака в виде «огненного шара»;
- дрейф облака в направлении ветра и последующий взрыв в любой точке траектории дрейфа;
- рассеивание облака.

При этом такие стадии как дрейф облака ТВС и сгорание его в виде «огненного шара» возможны при значительной массе опасного вещества в облаке (более 1т).

При частичных разрушениях оборудования под избыточным давлением и трубопроводов возможен и такой вид превращения опасного вещества как факельное (струевое) горение. Наиболее часто это наблюдается при частичном разрушении (разгерметизации) оборудования и трубопроводов с газом под избыточным давлением или ЛВЖ. Авария может сопровождаться и появлением расширяющейся зоны горящего разлива.

При разливе жидких пожароопасных веществ возможен пожар пролива, который может возникать как обособленное событие аварии, так и в сочетании с возможным горением струи жидкости или газа, взрывом облака ТВС или «огненным шаром».

## 7.2 Возможные сценарии развития аварий

Исходя из вышеуказанных предпосылок и принимая во внимание результаты анализа, а также рекомендации «Методического указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов» (РД 03-418-01) на

рассматриваемом опасном производственном объекте возможны следующие сценарии развития аварий, представленные в таблице 8.

Таблица 8 - возможные сценарии возникновения и развития аварий

<b>Обозначение группы сценариев</b>	<b>Группа сценариев (типовая последовательность событий)</b>	<b>Поражающие факторы</b>
<b>С1</b>	Разгерметизация оборудования → выброс ЛВЖ → образование пролива → ликвидация пролива	Без поражения персонала
<b>С2</b>	Разгерметизация оборудования → выброс ЛВЖ → образование пролива → пожар пролива при наличии источника зажигания	Термическое поражение персонала
<b>С3</b>	Разгерметизация оборудования → выброс ЛВЖ → образование пролива → образование облака ТВС → рассеивание облака ТВС → ликвидация пролива	Без поражения персонала
<b>С4</b>	Разгерметизация оборудования → выброс ЛВЖ → образование пролива → образование облака ТВС → взрыв облака ТВС при наличии источника зажигания	Поражение Персонала ударной волной

### 7.3 Действие персонала в аварийных ситуациях

Рабочий персонал при возникновении аварийной ситуации или опасности, угрожающей жизни или здоровью людей, обязан принять меры:

- Незамедлительно сообщить об этом диспетчеру противопожарной службы ОАО «АВТОВАЗ» или в единую диспетчерскую – дежурную службу г.о. Тольятти; Главному диспетчеру производства и руководителю подразделения;
- Сообщить причину вызова, точный адрес объекта;
- Прекратить все виды работ на территории объекта кроме работ связанных с мероприятиями по ликвидации аварии;
- По возможности сообщить о случившемся непосредственному руководителю и рядом находящимся работникам;
- Организовать вывод людей, не принимающих участие в мероприятиях по ликвидации аварии и защиту материальных ценностей.

Действия персонала КПО при разливе ЛКМ и растворителей:

- при небольшом разливе в отделении, материал собрать ветошью утилизировать в специально отведённом месте в контейнер с плотно закрывающейся крышкой;
- при большом разливе в отделении, материал адсорбировать древесными опилками или песком, собрать в ёмкость и удалить из помещения в специально отведённое место;
- освобождённую от избытка материала поверхность, протереть ветошью, смоченной соответствующим растворителем, после чего произвести влажную уборку с применением моющих средств (после уборки поверхность должна быть сухой).

Действия персонала КПО при возникновении пожара :

- предупредить окриком всех находящихся людей в зоне возникновения пожара об опасности;
- немедленно выключить оборудование нажатием аварийной кнопки, кнопки централизованного аварийного выключения всех установок краскораздачи в КПО;
- включить пожарную сигнализацию;
- сделать сообщение по телефону о пожаре в заводскую пожарную охрану указав точное место возгорания (№ тел. 11-01, 12-57-61, 73-84-37; );
- сообщить в МДП о необходимости прекращения подачи энергоносителей;
- организовать эвакуацию людей из здания;
- принять меры к эвакуации материалов способствующих развитию пожара;
- организовать встречу пожарных подразделений и проводить к месту пожара;
- принять меры к отключению приточно-вытяжной вентиляции;
- приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;
- принять меры к запуску системы ППА в ручном режиме с помощью крана ручного пуска;
- принять меры по вызову к месту пожара администрации цеха.

Действия персонала КПО при срабатывании сигнализации системы газового анализа (аварии).

В КПО смонтированы датчики, акустические и оптические сигнализаторы тревоги автоматической системы газового анализа. В случае, превышения нижнего концентрационного предела химически опасных веществ в воздухе, подаётся звуковой сигнал, табличка с надписью «НКПР» загорается. При поступлении сигнала тревоги персоналу необходимо сделать следующее:

- предупредить окриком всех находящихся людей об опасности;

- незамедлительно произвести осмотр помещения отделения и его оборудования на обнаружение возможных проливов, выявление утечек материалов, наличие не плотно закрытой тары с материалом и без него, наличие не санкционированно открытых опорожняющих кранов;
- незамедлительно устранить несоответствие и розлив материала;
- при аварии (разгерметизации трубопроводов, технологических ёмкостей, запорной арматуры) необходимо сделать следующее:
  - произвести аварийное выключение оборудования;
  - включить пожарную сигнализацию;
  - сделать сообщение по телефону об аварии в заводскую пожарную охрану указав точное место аварии (№ тел. 11-01,12-57-61, 73-84-37);
  - сообщить в МДП о необходимости прекращения подачи энергоносителей
  - отбить аварийный наряд в диспетчерскую ОА и ПРО
  - приступить к устранению разлива материала;
  - принять меры по вызову к месту аварии администрации цеха.

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и  
снижению уровней профессиональных рисков

Таблица 9 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и  
снижению уровней профессиональных рисков

Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнен ия	Структурные подразделения	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5
Монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки	Снижение риска аварии	1 кв. 2016г.	КПО	Выполнено
Модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов.	Улучшение условий охраны труда	2 кв. 2016г.	КПО	Выполнено

Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности.	Снижение риска аварии	2 кв. 2016г.	КПО	Выполнено
Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах (система контроля превышение ПДК)	Снижение риска аварии	3 кв. 2016г.	КПО	
Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов.	Снижение риска аварии	4 кв. 2016г.	КПО	
Издание (тиражирование) инструкций по охране труда.	Снижение риска аварии и предупреждение травматизма	4 кв. 2016г.	КПО	



Таблица 10 - План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер	Срок исполнения	Единицы измерения	Планируемые расходы, руб.				
				всего	в том числе по кварталам			
					I	II	III	IV
мероприятия по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков	Кол. Договор.	До 4 кв. 2016г.	6 шт.	2240000 р.	780 т.р.	560 т.р.	520 т.р.	380 т.р.

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

Показатель  $a_{стр}$  - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} \quad (8.1)$$

$$A_{стр} = 20500 / 81620 = 0,25$$

где  $O$  - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются:

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;
- суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);

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

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

$$V = 81620 \times 1 = 81620$$

Где  $t_{\text{стр}}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель  $v_{\text{стр}}$  - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель  $v_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{1 \times 1000}{1728} = 0,57 \quad (8.3)$$

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

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

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

Показатель  $c_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{стр} = \frac{T}{S} \quad (8.4)$$

$$C_{стр} = 30/1 = 30 ,$$

где  $T$  - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

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

Рассчитываем коэффициенты:

$q_1$  - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент  $q_1$  рассчитывается по следующей формуле:

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

$$q_1 = (524 - 303) / 1728 = 0,12 ,$$

где  $q_{11}$  - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

$q_{12}$  - общее количество рабочих мест;

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

q2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле:

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

$$q^2 = 1728 / 1728 = 1 ,$$

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

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

Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности. Средние значения основных показателей на 2016 год утверждены Постановлением ФСС РФ от от 30.05.2014

№79 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2016 год».

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

$$C(\%) = \left\{ 1 - \left( \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} \right) / 3 \right\} \times q1 \times q2 \times 100 \quad (8.7)$$

$$C = (1 - (0.25 / 0.9 + 0.57 / 2.94 + 30 / 46.13) / 3) \times 0.12 \times 1 \times 100\% = 7.56$$

Если значения всех трех страховых показателей ( $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$ ) больше значений основных показателей по видам экономической деятельности ( $a_{вэд}$ ,  $b_{вэд}$ ,  $c_{вэд}$ ), то рассчитываем размер надбавки по формуле:

$$P(\%) = \left\{ \left( \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} \right) / 3 - 1 \right\} \times (1 - q_1) \times (1 - q_2) \times 100 \quad (8.8)$$

При расчетных значениях  $(1 - q_1)$  и (или)  $(1 - q_2)$ , равных нулю, значения по данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно.

Полученное значение округляем до целого.

При  $0 < P(C) < 40\%$  надбавка (скидка) к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле значения (с учетом округления). При  $P(C) \geq 40\%$  надбавка (скидка) устанавливается в размере 40 процентов.

Рассчитываем размер страхового тарифа на 2016г. с учетом скидки или надбавки:

Если скидка, то  $t_{стр}^{2015} = t_{стр}^{2014} - t_{стр}^{2014} \times C = 1.0 * 8 = 8$  (8.9)

Если надбавка, то  $t_{стр}^{2015} = t_{стр}^{2014} + t_{стр}^{2014} \times P$  (8.10)

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \PhiЗП^{2013} \times t_{стр}^{2015} = 26120 \times 8 = 208960 \quad (8.11)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:  $\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014}$

Определяем размер средств, направляемых ФСС РФ на финансирование предупредительных мер:

$$\Phi^{2014} = (V^{2013} - O^{2013}) * 0,2 = 81620 - 0 = 81620 \text{ руб.} \quad (8.12)$$

### 8.3 Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ( $\Delta\text{Ч}_i$ ):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\delta} - \text{Ч}_i^{\Pi}, \quad (8.13)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 15 - 6 = 9 \text{ чел.},$$

где  $\text{Ч}_i^{\delta}$  — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;  $\text{Ч}_i^{\Pi}$  — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\Pi}}{K_{\text{ч}}^{\delta}} \times 100, \quad (8.14)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{28,571}{44,117} \times 100 = 35,2$$

где  $K_{\text{ч}}^{\delta}$  — коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;  $K_{\text{ч}}^{\Pi}$  — коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8.15)$$

$$K_{\text{ч}}^{\delta} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\delta} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\delta}} = \frac{3 \times 1000}{68} = 44,117$$

$$K_{\text{ч}}^{\Pi} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\Pi} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\Pi}} = \frac{2 \times 1000}{70} = 28,571$$

где  $Ч_{нс}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве,  $ССЧ$  – среднесписочная численность работников предприятия.

Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_T$ ):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\delta}} \times 100 \quad (8.16)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{14,5}{18,6} \times 100 = 22$$

где  $K_T^{\delta}$  — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудовых мероприятий;  $K_T^n$  — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудовых мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} \quad (8.17)$$

$$K_m^n = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 29 / 2 = 14,5$$

$$K_m^{\delta} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 18,6$$

где  $Ч_{нс}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве,  $D_{нс}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

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

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} \quad (8.18)$$

$$ВУТ^{\delta} = \frac{100 \times 56}{68} = 82$$

$$ВУТ_n = \frac{100 \times 29}{70} = 41$$

где  $D_{нс}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни;  $ССЧ$  – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

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

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ, \quad (8.19)$$

$$\Phi_{факт}^{\delta} = 249 - 82 = 167,$$

$$\Phi_{факт}^n = 249 - 41 = 208$$

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

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

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^{\delta}, \quad (8.20)$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 208 - 167 = 41$$

где  $\Phi_{факт}^{\delta}$ ,  $\Phi_{факт}^n$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_ч$ ):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\delta} - ВУТ^n}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times Ч_i^{\delta} = 3,682, \quad (8.21)$$

где  $ВУТ^{\delta}$ ,  $ВУТ^n$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;  $\Phi_{факт}^{\delta}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения



мероприятия, дни;  $Ч_i^6$  – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

#### 8.4 Экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

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

$$P_{mp} = \frac{t_{ум}^6 - t_{ум}^n}{t_{ум}^6} \times 100\% \quad (8.22)$$

$$P_{mp} = \frac{40 - 26}{40} \times 100\% = 0,35$$

где  $t_{шт}^6$  и  $t_{шт}^n$  — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (8.23)$$

$$t_{ум}^6 = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 35 + 3,50 + 1,75 = 40 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 23 + 1,15 + 1,75 = 26 \text{ мин.}$$

где  $t_o$  – оперативное время, мин.;

$t_{отл}$  – время на отдых и личные надобности;

$t_{ом}$  – время обслуживания рабочего места.

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

$$P_{mp} = \frac{\mathcal{E}_i \times 100}{ССЧ^6 - \mathcal{E}_i} \quad (8.25)$$

$$P_{mp} = \frac{3,683 \times 100}{68 - 3,683} = 5,726$$

где  $\mathcal{E}_4$  — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел. (см. практическую работу №4);  $n$  — количество мероприятий;  $ССЧ^6$  — среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

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

$$\mathcal{E}_c = Mз^6 - Mз^п, \quad (8.26)$$

$$\mathcal{E}_c = 136894,08 - 66597,12 = 70296,96 ,$$

где  $Mз^6$  и  $Mз^п$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

*Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле:*

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu, \quad (8.27)$$

$$Mз^6 = 82 \times 1112,96 \times 1,5 = 136894,08 \text{ руб.},$$

$$Mз^п = 41 \times 1082,88 \times 1,5 = 66597,12 \text{ руб.},$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней (см. практическую работу №4); ЗПЛ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;  $\mu$  — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$\zeta \ddot{E}_{\dot{a}t} = \dot{O}_{\dot{a}n} \times \dot{O} \times S \times (100\% + k_{\dot{a}i\dot{t}}), \quad (8.28)$$

$$ЗПЛ_{\dot{a}n}^{\dot{b}} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) = 1112,96,$$

$$ЗПЛ_{\dot{a}n}^n = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) = 1082,88,$$

где  $T_{чс.}$  – часовая тарифная ставка, руб/час;  $k_{\dot{a}o\dot{n}l.}$  – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;  $T$  – продолжительность рабочей смены;  $S$  – количество рабочих смен.

Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

Годовая экономия ( $\mathcal{E}_3$ ) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{год}^{\dot{b}} - Ч_{i}^n \times ЗПЛ_{год}^n, \quad (8.29)$$

$$\mathcal{E}_3 = 9 \times 277127,04 - 6 \times 269637,12 = 876320,64 \text{ руб.},$$

где  $\Delta Ч_i$  — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;  $ЗПЛ_{год}^{\dot{b}}$  — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;  $Ч_{i}^n$  — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;  $ЗПЛ_{год}^n$  — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл}, \quad (8.30)$$

$$ЗПЛ_{годб} = 1112,96 \times 249 = 277127,04 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{годн} = 1082,88 \times 249 = 269637,12 \text{ руб.},$$

где  $ЗПЛ_{дн}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;  $\Phi_{пл}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

**6. Годовая экономия ( $\mathcal{E}_T$ ) фонда заработной платы**

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{год}^б - \PhiЗП_{год}^п) \times (1 + k_{д}/100\%), \quad (8.31)$$

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

где  $\PhiЗП_{год}^б$  и  $\PhiЗП_{год}^п$  — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;  $k_{д}$  – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

$$\PhiЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times Ч_i \quad (8.32)$$

$$\PhiЗП_{годб} = 277127,04 \times 15 = 4156905,6 \text{ руб.}$$

$$\PhiЗП_{годн} = 269637,12 \times 6 = 1617822,72 \text{ руб.},$$

где  $Ч_i$  – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до и после проведения труд охраняющих мероприятий соответственно, чел

**Экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{осн}$ ) (руб.):**

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times H_{осн}) / 100 \quad (8.33)$$

$$\mathcal{E}_{осн} = (2541622 \times 26,4\%) / 100 = 670988 \text{ руб.}$$

где  $N_{осн}$  — норматив отчислений на социальное страхование.

Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_г$ ) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

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

$\mathcal{E}_г = \sum \mathcal{E}_i$ , где  $\mathcal{E}_г$  — общий годовой экономический эффект;  $\mathcal{E}_i$  — экономическая оценка показателя  $i$ -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_г = \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_м + \mathcal{E}_{осн} \quad (8.35)$$

$$\mathcal{E}_г = 876320,64 + 70296,96 + 2541622 + 670988 = 4159227,6$$

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

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_г \quad (8.36)$$

$$T_{ед} = 169300 / 4159227,6 = 0,040$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (8.37)$$

$$E_{ед} = 1 / 0,040 = 25$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Промышленная безопасность, безопасность опасных производственных объектов - состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий; [1] Как видно из материалов, приведенных в данной работе, состояние опасного производственного объекта соответствует понятию - промышленная безопасность. Этому свидетельствует и система управления промышленной безопасности на предприятии и лицензия, полученная от надзорного органа, на основании декларации и экспертизы промышленной безопасности.

В приведенной работе были рассмотрены оборудование, технология, выявлены вредные и опасные производственные факторы, средства индивидуальной и коллективной защиты. Анализированы охрана труда и экологическая безопасность, проведены расчёты по эффективности мероприятий.

На основании вышеперечисленного, можно отметить что, промышленная безопасность опасного производственного объекта соответствует требованиям, охрана труда находится на должном уровне, предприятие имеет политику и менеджмент в области экологической безопасности. Были предложены технические и организационные решения для повышения уровня промышленной безопасности и охраны труда.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"
- 2 Федеральный закон от 04.05.2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».
- 3 Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».
- 4 Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- 5 Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте».
- 6 Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
- 7 Федеральный закон от 22.08.1995 г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».
- 8 Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».
- 9 Приказ Ростехнадзора от 11.03.2013 г. № 96 об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».
- 10 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 декабря 2014 г. N 997н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты

- 11 Постановление Правительства Российской Федерации от 14.02.2000 г. № 128 «Об утверждении Положения о предоставлении информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении и чрезвычайных ситуациях техногенного характера, которые оказали, оказывают, могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду».
- 12 Постановление Госгортехнадзора России от 27.05.2003 г. № 42 об утверждении «Правил безопасности лакокрасочных производств».
- 13 Постановление Правительства Российской Федерации от 21.05.2007 г. №304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
- 14 Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
- 15 Постановление Правительства Российской Федерации от 01.03.1993 г. № 178 «О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов».
- 16 Положение о министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, утверждено Указом Президента РФ от 11.07.2004 г. № 868.
- 17 Положение о министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, утверждено Указом Президента РФ от 11.07.2004 г. № 868.
- 18 Технический регламент ТС «О безопасности средств индивидуальной защиты» (ТР ТС 019/2011), утверждённый решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. N 878.
- 19 Технический регламент ТС «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011), утверждённый решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. N 825.



- 20 Технический регламент ТС «О безопасности средств индивидуальной защиты» (ТР ТС 019/2011), утверждённый решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. N 878.
- 21 Стандарт предприятия ОАО «АВТОВАЗ» СТП 37.101.9782-2014 «Система управления охраной труда и промышленной безопасностью»
- 22 Стандарт предприятия ОАО «АВТОВАЗ» СТП 37.101.9589-2013 «Организация производственного контроля»
- 23 Стандарт предприятия ОАО «АВТОВАЗ» СТП 37.101.9641-2012 «Система управления охраной труда и промышленной безопасностью».
- 24 Система экологического менеджмента ОАО «АВТОВАЗ».
- 25 Политика в области экологии ОАО «АВТОВАЗ».
- 26 Производственная инструкция ОАО «АВТОВАЗ» «Безопасная эксплуатация краскоприготовительного оборудования»
- 27 Convention ILO No.174 concerning the Prevention of Major Industrial Accidents /Европейская Конвенция о предотвращении крупных промышленных аварий №174 от 24 июня 1982 г. № 82/501/ЕЭС/
- 28 Council Directive 85/337/EEC of 27 June 1985 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment; /Директива совета 85/337/ЕЭС от 27 июня 1985 г. по оценке воздействия некоторых государственных и частных проектов на окружающую среду/.
- 29 Occupational safety standards system. Dangerous and harmful production effects. Classification. /Система стандартов безопасности труда «опасные и вредные производственные факторы»/
- 30 «Fire Engineering» /пожарно – технический журнал/ №17, стр.18. Режим доступа: <http://www.fireengineering.com/index.html>
- 31 «health and safety» / журнал «Безопасность жизнедеятельности»/ № 5 стр. 3. Режим доступа: <http://www.novtex.com>

