

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Пожарная безопасность»

(наименование направленности (профиля))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка плана пожаротушения на примере ПАО «АВТОВАЗ»
(корпус 01/23, производство окраски кузовов СКП Kalina)

Студент	<u>Р.И. Картунов</u>	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.И. Рашоян</u>	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	<u>В.Г. Виткалов</u>	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)

Допустить к защите

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

« _____ » _____ 2018 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа на тему: «Разработка плана пожаротушения на примере ПАО «АВТОВАЗ» (корпус 01/23, производство окраски кузовов СКП Kalina)». Содержит введение, 10 разделов, заключение, список использованных источников, 7 таблиц, 1 рисунок, 20 литературных источников.

Объектом исследования является корпус 01/23 СКП «Калина» ПАО «АВТОВАЗ».

Цель работы – разработка плана пожаротушения объекта ПАО «АВТОВАЗ» корпус 01/23, производство окраски кузовов СКП Kalina.

В процессе работы изучены основные аспекты оперативно-тактической характеристика цеха окраски ПАО «АВТОВАЗ», обеспечение инженерными коммуникациями объекта, методы прекращения горения для условного пожара по двум вариантам, правила охраны труда в подразделениях пожарной охраны, экономическая эффективность и аспекты экологического мониторинга.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	8
1.1 Общие сведения об объекте.....	8
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	10
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	12
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	14
2 Прогноз развития пожара.....	15
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	15
2.2 Возможные пути распространения.....	16
2.3 Возможные места обрушений.....	16
2.4 Возможные зоны задымления.....	16
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	17
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	18
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	18
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	20
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	21
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	21
4 Организация проведения спасательных работ.....	22
4.1 Эвакуация людей.....	22
5 Средства и способы тушения пожара.....	24
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	31
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	33
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	33
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	33

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.....	34
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	36
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	39
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	39
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	39
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	40
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	43
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	43
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	45
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	52

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире активно развиваются отрасли машиностроения, увеличивая свои масштабы. Оборотные фонды предприятий насчитывают десятки миллионов рублей. В г. о. Тольятти с 1966 года основали Волжский Автомобильный Завод – крупное машиностроительное предприятие, которое стало визитной карточкой города. Несмотря на временные трудности в настоящее время, ПАО «АВТОВАЗ» за долгие годы работы выступил как мощнейшее предприятие автомобилестроения для городов РФ и зарубежья. Первый экспорт автомобилей осуществился в 1971 году, и продолжается до сих пор. Важность функционирования и надежность его работы всецело влияет на экономику РФ и города.

Нормальное функционирование промышленного предприятия характеризуется множеством фактором, из которых решающими являются непрерывность технологического процесса всех цехов и производств и обеспечение безопасности на территории всего завода. Обеспечение безопасности - отдельная структурированная отрасль и специализация, работающая ради своевременного технологического устройства процесса рабочей деятельности.

Выпускная работа выполнена на базе ПАО «АВТОВАЗ» корпус 01/23, производство окраски кузовов СКП Kalina.

В процессе выполнения работы были рассмотрены и изучены следующие вопросы:

1. Изучение оперативно-тактической характеристики объекта.
2. Изучение возможного возникновения пожара на данном объекте организацию тушения.
3. Изучение анализа пожарной безопасности объекта.
4. Составлен анализ пожаров.

ПАО «АВТОВАЗ» входит в список потенциально-опасных объектов города ввиду занимаемой территории, наличия опасных производств,

огромного количества людей, одновременно находящихся в пределах замкнутых пространств цехов.

Актуальность темы обеспечения безопасности отдельного цеха обусловлена важностью и необходимостью проведения мероприятий контроля над рабочим процессом. Проблема пожарной опасности на предприятиях тяжелого машиностроения стоит остро и требует внедрения новых технических устройств и мероприятий. Ежедневно на территории завода наблюдается срабатывание пожарных извещателей автоматической сигнализации, вследствие разных причин. Поэтому необходимо провести качественную оценку работе отдельного цеха и предложить ряд мероприятий для создания безопасной среды рабочим.

Поскольку ПАО «АВТОВАЗ» - самое крупное предприятие города Тольятти, на его территории создана частная пожарная охрана в количестве пяти пожарных подразделений, осуществляющих караульную службу. Прибывая на место вызова в течение 1-2 минут, подразделениям удастся ликвидировать загорание на стадии его развития.

Тем не менее, учитывая, пожароопасные характеристики каждого цеха в отдельности, стоит задуматься о целостной системе обеспечения безопасности. Загорание на ПАО «АВТОВАЗ» - потенциальная угроза для близко расположенных объектов и населения в целом. Пожар на данном объекте может сопровождаться взрывом или выходом опасных веществ, занимая большие площади. Работники завода также в зоне риска во время возникновения непредвиденных ситуаций. Поскольку находясь в замкнутом пространстве с мощными металлическими конструкциями и оборудованием, время эвакуации может увеличиться также как и ущерб от пожара.

Пожар на предприятии Волжского автозавода способен затронуть часть городского населения, нанести ущерб в сотни миллионов рублей, повредить и нанести невосполнимый урон окружающей среде в зоне радиуса действия от 1 м до нескольких километров.

Разработка документа предварительного планирования действий – плана тушения пожара – сложна задача, выполняемая стадийно с помощью информационного комплекса, практических расчетов, анализа и графических схем. Имея план тушения пожара – руководитель тушения обеспечен на 80% информацией об объекте, остальные 20% - данные особенностей той или иной ситуации, которые сотрудник пожарной охраны обобщает, вычисляет и применяет собственными силами.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Корпус 01/23 СКП «Калина», предназначенный для размещения в нем цеха окраски кузовов автомобиля ВАЗ-1118, расположен между западной стороной главного корпуса и корпусом 01/23Б. Категория корпуса «В». Здание каркасного типа, одноэтажное с подвалом (отм.-6 м) 2-ой степени огнестойкости. Площадь территории - 44928 м² (468x96). Высота здания - 12 м. Несущие строительные конструкции - железобетонные колонны с шагом 12x24м. Наружное стеновое ограждение выполнено из керамзитобетонных навесных панелей. Перекрытия железобетонные. Кровля -250 мм керамзит, шифер, два слоя изопласта. Фонари освещения металлические остекленные высотой 3,5 м. Полы заливные бетонные, покрытие полимерное.

С западной стороны корпуса смонтированы три наружные стационарные металлические пожарные лестницы с сухотрубами для выхода на кровлю корпуса. С восточной стороны корпуса имеются две наружные маршевые металлические лестницы для выхода на кровлю.

Конструктивно корпус разделен поперечной перегородкой на две части в координатах 013/Ж. Перегородка представляет собой железобетонную стену высотой 4,5 м, от верхнего края стены до перекрытия корпуса перегородка выполнена из профилированного металлического листа, закрепленного на металлических конструкциях. На отметке +5,0 м в перегородке имеются технологические проемы для прохождения конвейерных линий.

В северной части корпуса размещается технологическое оборудование для нанесения защитно-декоративного покрытия на кузов автомобиля. Технологией предусмотрена одна линия подготовки кузова под окраску и две линии нанесения окончательного покрытия. Подача всех лакокрасочных

материалов предусмотрена централизованно из вновь спроектированного корпуса 02, по галереи №1.

Оборудование размещается на трех уровнях (отм.0,0 м; +4,5 м; +7,5 м).
Отметка 0,0 м: агрегат подготовки поверхности; агрегат катафореза; линия нанесения мастик; линия вторичного грунтования; две линии окончательной окраски; три линии полировки и окончательной сдачи; три линии мелкого ремонта; накопитель катафорезных кузовов.

Отметка +4,5 м: мойка черного кузова: транспортная система агрегатов подготовки и катафореза («Шатлы»); камера антикоррозийной обработки скрытых сечений кузовов.

Отметка +7,5 м: транспортная система «Скид»; накопитель грунтованных кузовов; накопитель окрашенных кузовов; технологические кондиционеры подачи воздуха в камеры окраски; две камеры сушки катафореза.

Все оборудование связано между собой автоматической транспортной системой.

В южной части корпуса на отм.+5,0 м, размещается автоматический склад-накопитель окрашенных кузовов, который является технологическим заделом для обеспечения непрерывного технологического процесса сборки автомобилей. Запас на складе 110 кузовов. На отм. 0,0 м располагаются участок технической очистки СКП, участок очистки скидов, цех по ремонту оборудования окраски, зарядная и стоянка электропогрузчиков, кладовая чистых фильтров, ремонтные боксы цеха 74-5.

Подвал располагается в координатах 081-051/5-17 на отм.-6,0 м, предназначен для размещения в нем вспомогательного оборудования цеха окраски, а именно: ванн декантации, участка приготовления химических растворов, аварийные емкости катафорезного грунта и фосфатирующих растворов, установки очистки и нейтрализации стоков после катафореза.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Технический процесс подготовки и окраски кузовов включает в себя следующие этапы: мойка черного кузова; фосфатирование; нанесение катафорезного грунта; нанесения противоржавной мастики её герметизация и сушка; нанесения вторичного грунта его сушка и дефектация; нанесение эмали и лака; сушка и полировка покрытия.

Данные о пожароопасных производствах.

В корпусе имеются следующие виды производств по взрывопожарной опасности и пожарной опасности по НПБ 105-03 относящейся к категории «А»: участок централизованной подачи антикора; кладовая антикора; зона приемки и разгрузки антикора.

Участок централизованной подачи антикора - на данном участке происходит приемка, складирование, и централизованная подача на линию антикоррозийной мастики. В качестве антикоррозийной мастики используется материал защитный смазочный «ОРЕМИН-АЦ», который является легковоспламеняющейся жидкостью. Материал «ОРЕМИН-АЦ» поступает на производство в металлической таре объемом 200 дм³.

В зоне приемки и разгрузки средства антикоррозионной обработки производится разгрузка мастики и с помощью электрической тележки перевозится в кладовую, где хранятся емкости с антикоррозионной обработкой. В кладовой средства антикоррозионной обработки одновременно может находиться 36 емкостей с антикоррозийной мастикой. Складирование производится на деревянных поддонах, по четыре емкости на поддоне. Оператор с помощью электрической тележки перевозит по две емкости на участок централизованной подачи средства антикоррозионной обработки, где с помощью электрического насоса перекачивает мастику в установку подготовки средства антикоррозионной обработки. В установке мастика перемешивается, затем подогревается до рабочей температуры +20°C.

Из установки посредством электрических насосов, мастика по трубопроводам подается на линию. Помещения друг от друга отделены противопожарными дверьми.

Данные участки защищены спринклерной системой пожаротушения, а участок централизованной подачи средства антикоррозионной обработки и кладовая в дополнение к этому защищены и дренчерной системой пожаротушения. Краны ручного пуска дренчерной АУПТ установлены перед входами в соответствующие помещения.

В производстве обращаются следующие виды веществ и материалов:

Материал защитный смазочный «ОРЕМИН-АЦ» - применяется для защиты от коррозии внутренних полостей кузовов автомобилей и других металлоизделий.

Физические и химические свойства: Представляет собой маслянистую вязкую легко-воспламеняемую жидкость, коричневого цвета с характерным запахом нефтепродуктов.

Материал «ОРЕМИНОМ-АЦ» изготавливается на основе растворителя (70%), поэтому в воздухе рабочей зоны со средствами антикоррозионной обработки выделяются пары данного растворителя.

Температура вспышки паров - +31°C. Температура самовоспламенения материала - +250°C.

Предел взрывоопасности паров в смеси с воздухом: нижний - 0,88%, верхний-5,95%.

Растворитель для лака SV13-0103

Физическое состояние – жидкий. Цвет – бесцветный.

Запах - как у органических растворителей.

Температура вспышки - +27°C. Температура воспламенения – +370°C.

Предел взрывоопасности: нижний-1,1%, верхний-10,4%.

Растворимость в воде – растворяется.

Пригодные средства тушения - пена, двуокись углерода, порошок, распыленная струя воды.

Недопустимые средства тушения - сплошная струя воды.

Прозрачный лак FF 76-023F

Физические и химические свойства: Физическое состояние – жидкий.

Цвет – молочный.

Запах - типичный для подобных веществ.

Температура вспышки - +240⁰С. Температура воспламенения - >200⁰С.

Предел взрывоопасноеTM: нижний-35 гр/м³, верхний - нет данных.

Растворимость в воде - не смешивается.

Пригодные средства тушения - пена, двуокись углерода, порошок, распыленная струя воды.

Недопустимые средства тушения - сплошная струя воды.

В корпусе установлена система газового анализа, которая осуществляет газовый контроль за нижним пределом взрывоопасности, обращающихся ЛВЖ.

1.3 Противопожарное водоснабжение

Корпус 01/23 защищен следующими видами автоматических установок пожаротушения:

Установка газового пожаротушения (СО₂).

Установка располагается во встроенных помещениях с западной стороны корпуса (коорд.4-5/81-82). Зона защиты: зал серверов; подполье зала серверов; сервисное помещение; подполье сервисного помещения. Побудительной системой являются дымовые датчики АПС расположенные в данных помещениях. Запуск АУПТ происходит при одновременном срабатывании двух датчиков АПС. Краны ручного пуска АУПТ располагаются у входов в соответствующие помещения.

Локальные установки газового пожаротушения (СО₂).

Локальными установками газового пожаротушения защищены окрасочные роботы (манипуляторы, шкафы управления манипуляторами), применяемые в камерах окраски и в камерах нанесения вторичного грунта.

Манипуляторы роботов снабжены оптическими датчиками и при загорании распыленной краски на выходе из краскопульты манипулятора происходит срабатывание оптического датчика, автоматически прекращается подача сжатого воздуха в краскопульт, а вместо него подается импульс углекислоты. Краны ручного пуска АУПТ (желтого цвета) располагаются у входов в окрасочные камеры.

Дренчерные установки пожаротушения тонкораспыленной водой.

Дренчерные установки пожаротушения тонкораспыленной водой применяются в камерах окраски и в камерах нанесения вторичного грунта. Данные АУПТ запитаны от деминерализованной воды, запас которой сосредоточен в двух емкостях по 60 тонн каждая, расположенных на станции пожаротушения в подвале корпуса в координатах 6-8/73-76. Побудительной системой являются оптические датчики, расположенные в вышеуказанных камерах. Краны ручного пуска АУПТ (красного цвета) располагаются у входов в окрасочные камеры.

Узлы управления АУПТ расположены в координатах:

Узел управления №1 - координаты 011-012/053-055

Узел управления №2 - координаты 016-017/061 -063

Узел управления №3 - координаты 009-010/068-070

Узел управления №4 - координаты 016-017/071 -072

Спринклерные установки пожаротушения.

Спринклерными АУПТ защищены: перекрытие корпуса по всей площади; камеры сушки; пространство между оборудованием; встроенные помещения, располагаемые в корпусе.

Узлы управления АУПТ расположены в координатах:

Узел управления №5 - координаты 002-003/013-015

Узел управления №6 - координаты 002-003/017-018

Узел управления №7 - координаты 002-003/022-023

Узел управления №8 - координаты 002-003/029-032

Узел управления №9 - координаты 002-003/066-069

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Электрический ток напряжением 10 кВ от ГПП-6 и ГПП-1 подается на РП-34, а от РП 34 на трансформаторные подстанции находящиеся в корпусе 01/23 в координатах:

- ТП-58 в координатах 002-003/029-032
- ТП-59 в координатах 001-002/061-064
- ТП-161 в координатах 002-003/061-064
- ТП-162 в координатах 001-003/069-071
- ТП-60 в координатах 001-003/071-073

От трансформаторных подстанций идет магистральный шинопровод напряжением 0,4 кВ от которого отходят опуски на производственное оборудование.

Отключение электроэнергии производится сотрудниками МДП ЭП (тел. 13-82-16).

Помещения обеспечены общей обменной механической вентиляцией. Все процессы, связанные с выделением вредных веществ осуществляются в камерах, обеспеченных эффективной вентиляцией. Приточный воздух подается в зону из систем кондиционирования, через фильтры.

Отопление водяное, совмещенное с приточной вентиляцией.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Изучив технологию, можно сделать следующие выводы, наиболее вероятным местом возникновения пожара при проведении разгрузочных работ в помещении кладовой ($8=54\text{м}^2$) произойдет падение двух емкостей с материалом «ОРЕМИН-АЦ» объемом 200 л каждая. Вследствие падения произойдет разгерметизация емкостей и вытекание антикоррозийной мастики. В результате воздействия постороннего источника зажигания произойдет воспламенение разлившейся мастики. В момент аварии на складе находится 30 емкостей с материалом «ОРЕМИН-АЦ». Обстановка усложнится в результате загорания деревянных поддонов, произойдет нагрев и разрушение соседних емкостей на складе. На территории корпуса 01/23 находятся шинопроводы, шкафы управления, электродвигатели приводов, электроосвещение и другое электрооборудование, которое может стать источником зажигания.

Для тушения возможного пожара привлекаются подразделения ООО «ПС ОАО «АВ» и подразделения Тольяттинского гарнизона, выезжающие согласно расписанию автоматически по вызову № 2.

Время до сообщения о пожаре - 8 мин, время боевого развертывания - 3 мин.

- 36-ПЧ (АЦ 2,5(40) -2 шт; КП 32- 1 шт; АЛ-30.
- 37-ПЧ (АЦ 2,5(40)-2 шт; АР-2-1шт; ПНС 110-1шт; ПХ-1шт, АГТ-1-1шт,
- ОП ПЧ -76 (АЦ 2,5(40) - 1 шт; АГ 12 – 1 шт, АСА- 1 шт.
- 76-ПЧ (АЦ 2,5(40)- 1 шт. ТП 72- 1 шт
- 69-ПСЧ (АЦ 2,5(40)- 1 шт.
- 11-ПСЧ (АЦ 2,5(40)- 1 шт..
- 75-ПСЧ (АЦ 2,5(40)- 1 шт.
- 86-ПСЧ (АЦ 2,5(40)- 1 шт. АГ – 1шт.
- 70-ПСЧ (АЦ 2,5(40)- 1 шт.

2.2 Возможные пути распространения

В результате разгерметизации емкостей и вытекание антикоррозийной мастики, возможно распространение огня на площади разлива, загорания деревянных поддонов, нагрев и разрушение соседних емкостей на складе. Также при наличии посторонних предметов из горючих материалов, возможно распространение по полимерным материалам.

2.3 Возможные места обрушений

Согласно нормативной документации для ферм предел огнестойкости $R9 > R8$, допускается принимать его как $R15$. Таким образом, при интенсивном горении и воздействии пламени на фермы потеря ее несущей способности наступает через 0.15ч. (здание корпуса 01-23 второй степени огнестойкости, для повышения степени до первой необходимо увеличить огнестойкость металлических ферм до $R30$).

2.4 Возможные зоны задымления

Задымление в корпусе 01/23 возможно на всей площади, так как в пределах пожарного отсека отсутствуют перегородки. При работе в корпусе следует использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания.

Удаление дыма из горящего корпуса производится при помощи переносных дымососов ДПЭ-7, установленных для нагнетания свежего воздуха и поднятия уровня нейтральной зоны задымления. Также путем вскрытия световых фонарей, расположенных на кровле здания, для выпуска домовых газов.

Эту задачу выполняет личный состав, работающий на кровле.

Технические данные ДПЭ-7: производительность -7000 куб.м/ч (воздух), 7200 куб.м/ч (пена), мощность двигателя -1,1кВт; напряжение - 220В; длина рукавов: всасывающих -5м, напорных -10м.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Тепловое воздействие и зона теплового облучения – зона вокруг очага пожара, где температура пламени набирает максимальное значение (свыше 600°C) и сохраняется в течение периода времени. Как следствие, в зоне теплового облучения происходит отравление продуктами горения, поражение кожи и внутренних органов высокими значениями температуры.

Также наблюдается деформация и разрушения металлического инструмента, оборудования и производимого продукта. Также ситуация усложняется наличием в корпусе окрасочных материалов, содержащих окиси тяжелых металлов, углеводородные соединения, примеси углекислого и угарного газов.

Поступающий извне атмосферный воздух привносит отягчающие последствия, образуя явление взрыва. Пожар приобретает более широкие формы и размеры, увеличивается линейная скорость распространения. Интенсивность распространения достигает максимального значения при поступлении в горючую среду кислорода.

Зона теплового облучения – наиболее опасная и концентрированная горючая среда с высокой постоянной температурой. Характеристики среды и показатели физических величин дают реальную картину о том, что для человека это среда не совместимая с жизнью даже в течение нескольких секунд. Металл, находясь в данной зоне, теряет прочностные характеристики и под действием температуры плавится и разрушается.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Для бесперебойной работы и нормального функционирования окрасочного цеха была разработана инструкция о действиях персонала.

В случае обнаружения загорания/пожара на территории корпуса 01/23, производство окраски кузовов СКП Kalina всем работникам:

1. Немедленно по каналам связи сообщить в пожарную службу по телефону 01, ближайшее подразделение ПЧ-36 (36-91-01)
2. Если распространение масштабно по размерам, предупредить криком и сигналом тревоги работников корпуса.
3. Сообщить о возникшем загорании начальнику корпуса с пояснением данных о загорании, дежурному по цеху.
4. Обеспечить запрет доступа кислорода в зону горения.
5. Ликвидация очага имеющимися силами, если это не угрожает жизни.
6. Организовать действия по эвакуации работников и материальных ценностей.
7. Организовать встречу пожарного подразделения, предоставить необходимую им информацию о наличии вредных и взрывопожароопасных веществ в корпусе.
8. Соблюдать требования охраны труда.
9. Использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания и первичные средства пожаротушения.

Порядок вышеуказанных действий может меняться в зависимости от специфических особенностей ситуаций возникшего загорания.

Порядок взаимодействия с прибывающими пожарными подразделениями.

До прибытия пожарного подразделения старшее оперативное лицо на объекте (бригадир МДП, старшие ДЭМ ПШ, ТП, начальник смены, мастер), обязано:

Дать распоряжение дежурному персоналу или самому лично произвести отключение электроэнергии с оборудования, находящегося в зоне пожара для обеспечения электробезопасности при тушении пожара. Оформить письменный допуск персонала ПЧ к тушению пожара.

Организовать с помощью дежурного персонала тушение пожара имеющимися на объекте средствами пожаротушения и при необходимости эвакуацию персонала.

Дать распоряжение дежурному персоналу, хорошо знающему расположение подъездных путей и водоисточников обеспечить встречу и сопровождение пожарных подразделений.

Доложить старшему оперативному лицу (ДЭЗ, ДИЭС, ДИТВГС) о принятых мерах.

С момента прибытия к месту пожара пожарного подразделения руководителем тушения пожара (РТП) является старший начальник этого подразделения, имеющий нарукавную повязку с надписью РТП.

Старшее оперативное лицо докладывает прибывшему РТП о происшедших событиях, принятых мерах и в дальнейшем выполняет распоряжения РТП.

Оперативный персонал ЭП совместно с представителями ДЧ определяют места заземления передвижной техники.

Личному составу пожарных подразделений категорически запрещается производить какие-либо отключения и прочие операции с электротехническим оборудованием на подстанциях.

При тушении пожара в закрытых помещениях или в ночное время по требованию РТП дежурный энергетик обязан организовать доставку аварийной передвижной осветительной установки, ее включение и освещение места пожара.

На место пожара персонал АДГС ЭП должны прибыть с индивидуальными или групповыми фонарями, со средствами связи и изолирующими аппаратами дыхания.

Оперативный персонал должен быть подготовлен к включению систем жизнеобеспечения (вентиляция, освещение) и технического оборудования блокированного системами ППА. Таблица 1 описывает действия сотрудников пожарной охраны из числа боевого расчета.

Таблица 1 – Действия сотрудников пожарной охраны.

Номер пожарного расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета при пожаре
Командир расчета	мастер	Руководит тушением пожара, эвакуацией людей и имущества
Боец №1	оператор	Вызывает пожарную охрану, встречает прибывшие пожарные подразделения
Боец №2	оператор	Работает по тушению пожара со стволом ПК
Боец №3	оператор	Работает по тушению пожара с огнетушителем, асбестовым полотном

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

В таблице 2 описаны данные о размещении служб жизнеобеспечения.

Таблица 2 – Дислокация экстренных служб.

Служба	Расположение	№ телефона
Скорая и неотложная помощь	корпус 140/7 ПАО АВТОВАЗ	11-03 73-77-55
Аварийно-газоспасательная служба ОАО АвтоВАЗ	корпус 114 б ПАО АВТОВАЗ	11-04 11-10-02 37-61-98
Управление безопасности производственных объектов (УБПО)	корпус 140/4 ПАО АВТОВАЗ	37-76-25 73-61-22
Городской отдел полиции	Ул. Дзержинского 15	93-45-45 37-43-41
Отдел ведомственной автоинспекции ОАО АвтоВАЗ	корпус 140/7 ПАО АВТОВАЗ	12-42-00 73-92-42 12-41-98

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

В корпусе на отметке 0.00м находится автопогрузчик, при необходимости можно организовать вывоз складированных материалов из опасной зоны пожара в безопасное место.

Для вызова пожарной охраны в корпусе имеются телефонная связь и пожарные извещатели. Вызов пожарной охраны происходит по телефону 01 или 36-91-01.

3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

Ведение действий по тушению пожара личным составом осуществляется в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД), для поиска и эвакуации пострадавших используются маски для спасаемых.

Наличие СИЗОД – неотъемлемая часть защиты от продуктов горения согласно требованиям охраны труда настоящего законодательства Российской Федерации. В условиях задымленной среды показаны к применению фильтрующие средства, но для правильного надевания и использования на территории корпуса 01/23, производство окраски кузовов СКП Kalina необходимы тренировки с работниками.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Число работающих в 1 смену составляет 194 человек, во вторую смену составляет 178 человек, в третью смену составляет 28 человек. В корпусе 01/23 пути эвакуации проходят по проходам, проездам между установками катафореза, камер сушки, дефектовки катафорезного грунта через калитки в воротах на улицу.

Ответственные за эвакуацию с участков цеха являются мастера бригад.

Персонал бригад эвакуируется на восточную сторону корпуса через двери эвакуыхода № 14 (корд. 6/081) и на северную сторону через ворота № 54 (корд. 1/081), через двери эвакуыхода № 8 (корд. 17/054), № 10 (корд. 17/062), № 11 (корд. 17/074) и на северную сторону через ворота № 51 (корд. 16/081), через двери эвакуыхода № 2 (корд. 17/014), № 4 (корд. 17/022), № 11 (корд. 17/032) и на восточную сторону через дверь № 29 (корд. 1/024), № 23 (корд. 1/046), № 24 (корд. 1/044), № 25 (корд. 1/036).

Все работающие физически полноценны, способны самостоятельно передвигаться и принимать решения.

Учитывая двухсменный режим работы корпуса, назначены ответственные за эвакуацию людей и материальных ценностей. При возникновении пожара одновременно с его тушением, организовывается эвакуация людей и материальных ценностей, эвакуация может осуществляться в направлении любого из четырех эвакуационных выходов. В начале пути эвакуация осуществляется по проходам между оборудованием шириной 2,2 м, далее по проезду шириной равной 2,5 м. В координатах 067/005 к ним присоединяется поток рабочих с камеры дефектовки катафорезного грунта (17 человек), которые выходят на проезд по проходам, и возле выхода из корпуса образовавшийся людской поток сливается с потоком рабочих из герметизации швов и установки катафореза (16 человек).

В случае отсутствия ответственных за эвакуацию обязанности возлагаются на лиц, их замещающих.

Для обеспечения успешного тушения пожара, первоочередной задачей перед подразделениями пожарной охраны стоит спасение людей.

Своевременный выход работников корпуса из непригодной для дыхания среды – процесс успешной эвакуации, стоящий перед всеми участниками пожара. Для успешной эвакуации необходим фактор раннего обнаружения пожара, отсутствие паники и правильные действия работников согласно инструкциям (выход из здания по разрешенным путям эвакуации).

В условиях загорания на территории корпуса 01/23, производство окраски кузовов СКП Kalina работники предприятия находятся в зоне потенциальной опасности. Поскольку окрасочное производство в случае горения характеризуется выделением токсичных веществ, действия по эвакуации должны быть четкими, слаженными и быстрыми. Для этого с участием пожарного подразделения проводятся тренировки и учения согласно графику, составленному в учреждении местного гарнизона г.о. Тольятти. На руководителе корпуса/объекта лежит ответственность за проведение тренировок и взаимодействие со службами жизнеобеспечения. Вместе с тем, обращаясь к статистическим данным, необходимо отметить сложность эвакуационных действий в специфике ситуации. Работник, хорошо изучивший инструкции, а также участвуя в тренировках, не застрахован от панической атаки, возникающей в экстремальных ситуациях. Более 80% людей подвержено паническим или слишком спокойным настроениям в экстремальных ситуациях. Тем не менее, для обеспечения успешной эвакуации от администрации объекта зависит 50% успеха, поскольку корпуса необходимо снабжать индивидуальными масками, фильтрующими противогазами и другими защитными устройствами. Это требует значительных материальных вложений, но в условиях опасного производства, это обосновано и оправдано.

5 Средства и способы тушения пожара

Для ликвидации загорания на территории окрасочного цеха целесообразно применение воздушно-механической пены. В условиях загорания в пределах окрасочного цеха согласно справочным данным принимается огнетушащее вещество (пенообразователь) с интенсивностью подачи $1-0,08$ л/м²·с для 6% раствора. Вместе с тем, совмещают подачу пенного вещества и водяных струй. Это целесообразно, так как воду подают на вертикальные поверхности, а пеной покрывают горючую поверхность, тем самым снижая время ликвидации пожара. Для двух вариантов развития выбирают наиболее опасные и масштабные. Это обусловлено тем, что в данном документе будут собраны количественные характеристики, подходящие под любую ситуацию в реальности.

Первый вариант развития пожара.

Загорание антикора – легковоспламеняющейся жидкости в кладовой.

Требуемое количество огнетушащего вещества для ликвидации загорания

$$Q_{\text{тр.}}^{\text{T}} = S_{\text{пож.}} \cdot I_{\text{тр.}}, \quad (5.1)$$

где $S_{\text{пож.}}$ – площадь пожара;

$I_{\text{тр.}}$ – требуемая интенсивность подачи

$$Q_{\text{тр.}}^{\text{T}} = 50 \cdot 0,08 = 4 \text{ л/с},$$

Необходимое количество стволов «Пурга-5» для подачи пены

$$N_{\text{треб.}} = Q_{\text{тр.}}^{\text{T}} / Q_{\text{пурга-5}}, \quad (5.2)$$

где $Q_{\text{тр.}}^{\text{T}}$ – требуемое количество на тушение

$Q_{\text{пурга-5}}$ - расход ствола «Пурга-5»

$$N_{\text{треб.}} = 4/5 \sim 1 \text{ УКТП «Пурга-5»,}$$

2 УКТП «Пурга-5» с подачей их из соседних помещений: участка централизованной подачи антикора; зоны приемки и разгрузки антикора.

Общий расход пенообразователя для 10-ти минутной пенной атаки

$$Q^{\text{по}}_{\text{общ.}} = Q^{\text{по}}_{\text{пурга-5}} \cdot N_{\text{пурга-5}} \cdot 60 \cdot T_p \cdot K_3, \quad (5.3)$$

где $Q^{\text{по}}_{\text{пурга-5}}$ - расход пенообразователя УКТП «Пурга-5» л/с;

$N_{\text{пурга-5}}$ - количество УКТП «Пурга-5»;

T_p - расчетное время тушения пожара, мин;

K_3 - коэффициент запаса пенообразовател,;

$$Q^{\text{по}}_{\text{общ.}} = 0,36 \cdot 2 \cdot 60 \cdot 10 \cdot 3 = 1296 \text{ л.}$$

Для проведения 10-ти минутной пенной атаки необходимо задействовать автомобиль пенного тушения ПЧ-37.

Объем ПО в автоцистернах:

$$V_{\text{АЦ}}^{\text{по}} = n \cdot V_{\text{АЦ}}, \quad (5.4)$$

Где n – количество пожарных автомобилей с наличием пенообразователя;

$V_{\text{АЦ}}$ – объем пенообразователя каждой АЦ,

$$V_{\text{АЦ}}^{\text{по}} = 7 \cdot 180 = 1260 \text{ л,}$$

Объем ПО в автомобиле пенного тушения ПЧ-37 - 2450л,

$$V_{\text{фак}}^{\text{по}} = V_{\text{АЦ}}^{\text{по}} + V_{\text{АПТ}}^{\text{по}}, \quad (5.5)$$

где $V_{\text{АЦ}}^{\text{по}}$ – суммарный объем пенообразователя семи автоцистерн;

$V_{\text{АПТ}}^{\text{по}}$ – объем пенообразователя АПТ 37-ПЧ,

$$V_{\text{фак}}^{\text{по}} = 1260 + 2450 = 3710 \text{ л.}$$

Таким образом, пенообразователем тушение обеспечено

Необходимо определить требуемое количество стволов необходимых для защиты конструкций.

Исходя из возможной обстановки на пожаре и особенностей планировки объекта на защиту конструкций необходимо подать три ствола «Б» в смежные помещения: участок централизованной подачи антикора; зону приемки и разгрузки антикора; узел управления АУПТ.

Количество участников тушения пожара:

$$N_{\text{л/с}} = 3 \cdot N_{\text{пурга-5}} + 3 \cdot N_{\text{ств «Б»}} + N_{\text{м}} + N_{\text{пб}} + N_{\text{св}}, \quad (5.6)$$

где $N_{\text{пурга-5}}$ - количество звеньев ГДЗС со стволом «Пурга-5»;

$N_{\text{ств «Б»}}$ - количество звеньев ГДЗС со стволом «Б»;

$N_{\text{м}}$ - количество водителей на АЦ;

$N_{\text{пб}}$ - количество постов безопасности;

$N_{\text{св}}$ – количество связных;

$$N_{\text{л/с}} = 3 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 1 + 5 + 2 = 23 \text{ чел}, \quad (5.7)$$

Требуемое количество пожарных автомашин по повышенному номеру вызова:

$$N_{\text{отд.}} = N_{\text{л/с}} / 4 \sim 6 \text{ АЦ.}$$

Второй вариант развития пожара.

Местом возможного возникновения пожара во 2-ом варианте является окрасочная камера. Пожар распространяется по круговой форме с переходом в прямоугольную.

На основании изучения технологии объекта установлено, что возникновение пожара в камере окраски корпуса 01/23 СКП «Калина», может произойти от неосторожного обращения с огнем, нарушения технологического процесса, невыполнения в полном объеме профилактических работ, сварочных работ или короткого замыкания.

Время свободного развития пожара:

$$T_{св.} = T_{дс.} + T_{сб.} + T_{сл.} + T_{бр.}, \quad (5.8)$$

где $T_{дс}$ – время до сообщения о пожаре;

$T_{сб}$ – время сбора и выезда подразделения;

$T_{сл}$ – время следования к месту пожара;

$T_{бр}$ – время боевого развертывания;

$$T_{св} = 3 + 1 + 1 + 3 = 8 \text{ мин.}$$

Так как площадь окрасочной камеры составляет 300 м^2 , то на момент введения первых сил и средств тушения пожар может принять размер и форму отсека:

$$S_{п} = 300 \text{ м}^2$$

Площадь пожара для расчетов объемного тушения:

$$S_{п.о.т.} = S_{п} \cdot h_{\max}, \quad (5.9)$$

где h_{\max} - максимальная высота для пены средней кратности, до разрушения (принимается равной 2)

$$S_{\text{п.о.т.}} = 300 \times 2 = 600 \text{ м}^3.$$

Количество стволов ГПС-2000 для тушения определяется по размеру объема помещения, $n_{\text{ст}}^{\text{ГПС-2000}} = 2$

Требуемый расход огнетушащего вещества на защиту:

$$Q_{\text{тр}}^3 = S_{\text{т}} \cdot J_{\text{тр}}^3, \quad (5.10)$$

где $S_{\text{т}}$ – площадь тушения;

$J_{\text{тр}}^3$ – требуемая интенсивность подачи ОВ на защиту

$$Q_{\text{тр}}^3 = 300 \cdot 0,1 = 30 \text{ л/с.}$$

Количество стволов на защиту:

$$N_{\text{ств. «А»}}^3 = Q_{\text{тр}}^3 / Q_{\text{ств. «А»}}, \quad (5.11)$$

где $Q_{\text{тр}}^3$ – требуемый расход ОВ на защиту;

$Q_{\text{ств. «А»}}$ - производительность ствола «А»;

$$N_{\text{ств А}}^3 = 30/7 = 4,2,$$

итого принимаем 5 стволов «А».

Исходя из оперативно-тактической характеристики объекта, а также учитывая требования БУПО, принимаем следующее количество стволов:

2 ствола ГПС-2000 на тушение камеры окраски;

2 ствола «А» - на защиту и охлаждение конструкции стены с западной стороны камеры окраски;

2 ствола «А» - на защиту и охлаждение конструкции стены с восточной стороны камеры окраски;

1 ствол «А» - на защиту и охлаждение конструкций на кровле.

Необходимое количество пены на тушение с учетом 3-кратного запаса:

$$Q_{\text{по}} = N_{\text{гпс}} \cdot Q_{\text{гпс}}^{\text{по}} \cdot T_{\text{р}} \cdot 60 \cdot K_{\text{з}}, \quad (5.12)$$

$$Q_{\text{по}} = 2 \cdot 1,2 \cdot 10 \cdot 60 \cdot 3 = 4320 \text{ л.}$$

Расход воды, обеспечивающий тушение цеха и защиту помещений:

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{гпс}} \cdot Q_{\text{гпс}} + N_{\text{ст.А}}^3 \cdot Q_{\text{ст.А}}, \quad (5.13)$$

$$Q_{\text{ф}} = 2 \cdot 18,8 + 5 \cdot 7 = 72,6 \text{ л.}$$

Проверка обеспеченности объекта водой для целей пожаротушения:

Водоотдача кольцевой водопроводной сети диаметром 200 мм при напоре в сети 50 м составляет 145 л/с, следовательно, объект водой обеспечен:

$$Q_{\text{в}} = 145 \text{ л/сек} > Q_{\text{фак}} = 72,6 \text{ л/сек}$$

Количество пожарных автомобилей, необходимых для выполнения основной боевой задачи в рамках настоящего расчета:

$$N_{\text{м}} = Q_{\text{тр}} / 0,8 \cdot 40, \quad (5.14)$$

$$N_{\text{м}} = 72,6 / 32 = 2,2, \text{ итого 3 автомобиля.}$$

Требуемая численность личного состава:

$$N_{л/с} = 3 \cdot N_{гпс}^T + 3 \cdot N_{ств \langle \text{А} \rangle} + N_{пб} + N_{св} \quad (5.15)$$

$$N_{л/с} = 2 \cdot 3 + 5 \cdot 3 + 8 + 1 = 30 \text{ чел}$$

Требуемое количество отделений:

$$N = N_{л/с} / 4, \quad (5.16)$$

$$N = 30 / 4 = 7,5,$$

принимаем 8 отделений.

Итого сил и средств по вызову № 2 достаточно.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Охрана труда и техника безопасности является неотъемлемой составляющей в обеспечении пожарной безопасности города. Совокупность установленных правил, норм и требований, определяющих порядок выполнения служебных обязанностей, образует система охраны труда. В процессе выполнения служебных обязанностей важно сохранить жизнь и здоровье людей, а также участников тушения пожара.

Также при выполнении основной боевой задачи специальных работ на пожаре, необходимо проводить инструктажи с оформлением отметок в журнале по охране труда.

Сфера охраны труда – деятельность специализации 4 смены пожарных подразделений МЧС РФ. При проведении специальных работ, например, при спуске и подъеме на высоту личного состава и огнетушащего вещества необходимо проводить ряд мероприятий. При сборе и выезде при пожаре также необходимо действовать согласно требованиям охраны труда.

Правила охраны труда – нормы неукоснительного выполнения личным составом в процессе выполнения трудовых обязанностей в течение всего дежурства. Правила охраны труда основаны на принципах единоначалия, неукоснительном выполнении требований и использовании в работе исправного инструмента и оборудования. Основными правилами являются: ликвидировать пламя с электроустановками только до 0,4 кВт; использовать в своей работе средства индивидуальной защиты; правильно оценивать обстановку, с учетом прогнозируемых действий не допускать людей в зону обрушений или возможного разрушения.

Сбор и выезд личного состава караула по тревоге осуществляется в установленном порядке. Автоматически включается освещение в караульном помещении и гараже, личный состав прибывает к пожарному автомобилю. Посадка личного состава осуществляется в соответствии с приказом начальника подразделения (в гараже или за воротами). Водитель пожарного

автомобиля включает автоматическую световую и звуковую установку оповещения специальных сигналов. Также при следовании к месту вызова, водитель пожарного подразделения пользуется приоритетом на проезжей части, но только убедившись в безопасности своих маневров. За действиями водителя следит начальник караула, который является старшим должностным лицом.

Далее, по прибытии к месту вызова, с разрешения начальника караула личный состав выходит из пожарного автомобиля, а также после полной его остановки. К месту пожара личный состав подразделений противопожарной службы прибывает в боевой одежде, со средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

Далее после прибытия, переходят непосредственно к разведке и проведению аварийно-спасательных работ. Рассмотрим основные правила охраны труда при тушении пожара по варианту 1 (загорание легковоспламеняющейся жидкости в помещении кладовой). Тушение пожаров с легковоспламеняющейся жидкостью осуществляют посредством подачи пенных стволов, локализуя очаг загорания. Запрещено производить тушение пожара без специального допуска.

Необходимо понимать, что первоочередной задачей при тушении данного пожара является сохранение жизни и здоровья участников тушения пожара.

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

Для постоянного действия и функционирования караульной службы в подразделениях пожарной охраны организуется внутренний наряд, согласно которому сохраняется постоянная боеготовность.

«В целях обеспечения задач, возложенных на караульную службу, исходя из особенностей района выезда подразделения, на территории пожарного депо может быть предусмотрено размещение учебных объектов, а также зданий и сооружений хозяйственного назначения. Состав учебных объектов, зданий и сооружений, размещаемых на территории пожарного депо, и их площади определяются техническим заданием на проектирование» [6].

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС

«Боевые действия по тушению пожаров берут начало от времени получения сообщения о пожаре и закончены с момента восстановления боеготовности подразделения пожарной охраны к тушению пожара и проведению АСР. Сбором информативных сведений для проведения боевых действий по тушению пожаров с момента сообщения о пожаре и до его ликвидации проводится разведка пожара» [7].

«Отделение на основном пожарном автомобиле – первичная тактическая пожарная единица. Караул в составе двух и более отделений на основных ПА - основная тактическая единица подразделения пожарной охраны» [7].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

«В подразделениях добровольной пожарной охраны профессиональная подготовка осуществляется по отдельным программам в порядке, установленном законодательством Российской Федерации».

«Профессиональная подготовка проводится в виде целенаправленного организованного процесса для управления информационным потоком, возложенного на личный состав органов управления и подразделений пожарной охраны».

«Задачи подготовки личного состава в пожарных подразделениях:

подготовка личного состава обеспечению пожарной безопасности, проведению боевых действий по тушению пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

получение личным составом подразделений пожарной охраны профессиональных тактических и специальных знаний, необходимых практических навыков и умений, позволяющих успешно организовывать и решать задачи по обеспечению пожарной безопасности, проведению боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС;

совершенствование навыков руководящего состава органов управления по руководству, обучению и воспитанию подчиненных, внедрению в практику оперативно-служебной деятельности достижений науки и техники, передовых форм и методов работы;

формирование профессионального самосознания личного состава подразделений пожарной охраны, чувства ответственности, стремления к постоянному совершенствованию своего профессионального мастерства с учетом специфики оперативно-служебной деятельности» [7].

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

«ПТП и КТП предназначены для: обеспечения руководителя тушения пожара информацией об оперативно-тактической характеристике объекта; предварительного прогнозирования возможной обстановки на пожаре; планирования основных действий по тушению пожаров; повышения теоретической и практической подготовки личного состава подразделений пожарной охраны, аварийно-спасательных формирований и

их органов управления к действиям по тушению пожаров; информационного обеспечения при подготовке и проведении учений, а также при исследовании (изучении) пожара. ПТП и КТП составляются на все объекты и сельские населенные пункты, находящиеся в районе выезда подразделений, входящих в гарнизон пожарной охраны, относящиеся социально-значимым» [9].

«В табличном виде в КТП дается характеристика объектов жизнеобеспечения сельского населенного пункта: администрация, котельные, водозаборные узлы, насосные станции, электроподстанции, пекарни, газораспределительные пункты, узлы связи, почтовые отделения, объекты с массовым пребыванием людей, объекты животноводства, зернохранилища, элеваторы, мукомольные производства и т.д.» [9].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

«Пожарная техника предназначена для использования личным составом подразделений ФПС при тушении пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [5].

Документами при поступлении автомобильной техники в подразделения пожарной охраны, являются сертификат соответствия, сертификат пожарной безопасности. После процедуры получения автомобиля, должностные лица подразделений ставят автомобиль на учет. Производится маркировка, указывается инвентарный номер внутри подразделения постоянной дислокации. Неисправностью техники может считаться любое нарушение в оформлении документации, поэтому контроль над испытанием и оформлением техники в гарнизоне всецело лежит на начальнике гарнизона, его заместителях.

«Техническое состояние пожарной техники должно отвечать требованиям технической документации завода-изготовителя. В процессе эксплуатации запрещается вносить изменения в конструкцию пожарной техники. Запрещается проведение испытаний тормозных механизмов на ходу внутри помещения диагностики» [5].

«Работа двигателя пожарного автомобиля проверяется при включенном ручном тормозе и нейтральном положении рычага переключения коробки переключения передач» [5].

Таблица 3– Периодичность испытания ПТВ с оформлением документов.

Наименование ПТВ	Периодичность испытания	Оформление документации	Примечание
Пожарные насосы	1 раз в год	Журнал испытания насосов	Условия эксплуатации: 1. Установка сертифицированных насосов на пожарный автомобиль 2. Исправное состояние запорной арматуры 3. Частота вращения вала (норма не более 5% от нормируемой в тех.паспорте)
Пожарные стволы, разветвления, колонки	1 раз в год	Журнал испытания ПТВ	Герметичность соединений, прочность корпусов при гидравлическом давлении. Не допускают появления капель жидкости, протеканий
Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения	1 раз в год		Визуальный осмотр
Пожарные защитные костюмы	Согласно методике испытаний	Журнал испытания ПТВ	Визуальный осмотр
Ручные пожарные лестницы	1 раз в год, после ремонта	Журнал испытания ПТВ; акты испытаний	Установка на твердый грунт при выставлении 75° к зданию. Устанавливают груз массой 200 кг посередине на 2 минуты.
Автолестницы/подъемники	1 раз в 3 год – статически; в поле зрения – ТО-2	Журнал испытания ПТВ; акты испытаний	Установка на твердый грунт при выставлении 75° к зданию. Устанавливают груз массой 200 кг посередине на 2 минуты.
Инструмент (ГАСИ)	1 раз в год	Журнал испытания ПТВ; акты испытаний	Визуальный осмотр

Пожарная техника и пожарно-техническое оборудование считается основной рабочей единицей технического обеспечения на вооружении пожарных подразделений гарнизонов. Она служит для обеспечения боеготовности и проведения боевых действий по тушению пожара. В соответствии с правилами применения пожарной техники, а также требованиям технических паспортов проводится эксплуатация, ремонт, техническое обслуживание и списание техники.

Основные и специальные пожарные автомобили находятся в исправном состоянии для применения в кратчайшие сроки к тушению пожара, при проведении любого вида работ технику выводят из расчета, заменяя другим автомобилем. Обо всех изменениях состояния пожарной техники начальник караула докладывает в службу пожаротушения, а также на центральный пункт пожарной связи. При заступлении на боевое дежурство сменяющийся караул сдает технику в установленном порядке, заступающий – ее принимает.

Руководитель подразделения всецело несет ответственность за хранение и эксплуатацию пожарной техники, также за ее целевое использование и технически исправное состояние.

При получении путевки, пожарное отделение выезжает с территории дислоцированного подразделения, соблюдая все правила дорожного движения. По тревоге разрешено включать специальные световые сигналы и звуковые сирены, а также проезжать на запрещающий сигнал светофора, только убедившись в безопасности своих действий и маневра. На месте пожара водитель следует указаниями начальника караула и участников тушения пожара при подаче воды, он постоянно находится в непосредственной близости к пожарному автомобилю, обеспечивая безопасную остановку и стоянку.

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Вследствие длительного процесса развития производственной деятельности человека, состояние окружающей среды претерпевает изменения. Возрастает рост негативного воздействия и тяжелых невосполнимых последствий биосфере. Для показательной оценки негативного воздействия на окружающую среду разработана программа экологического мониторинга. Данная процедура выполняется посредством наблюдения и измерением загрязнений за элементами почвенной, водной и атмосферной среды. В задачи экологического мониторинга входит обеспечение данными наблюдений за источниками загрязнения окружающей среды, также качественным изменением. Далее происходит наблюдение за результатами исследований воздействию окружающей среде, также изменения. Управление качеством – составляющая практической деятельности, которая не входит в задачи экологического мониторинга. Для обеспечения выполнения задач по мониторингу существует экологический контроль, таким образом, выполняется функция управления за состоянием окружающей среды промышленного объекта. Также к функциям экологического контроля отнесены функции по разработке мероприятий по снижению уровня загрязнений. Экологический контроль проводят органы государственной власти, предприятия.

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

В условиях роста рыночной экономики увеличиваются масштабы производства, которые своим действием негативно влияют на окружающую среду. Вследствие огромного промышленного комплекса города Российской Федерации сталкиваются с проблемой загрязнения. Эта проблема многогранна, поскольку загрязнения негативно влияют на организм человека, постепенно его разрушая. В основном, это касается, атмосферного воздуха,

которым мы дышим. Поэтому нужна единая государственная политика в сфере экологического мониторинга. Мероприятия и принципы для сохранения окружающей среды:

1. Контроль функционирования промышленных предприятий, в частности, машиностроительного завода с опасными производственными цехами, со стороны органов государственной власти.
2. Наличие систем и устройств для очистки отходов и правильной утилизации. Это мероприятие требует дополнительных вложений, которые порой упускаются руководителями предприятий.
3. Проведение профилактической работы с привлечением молодежных организаций по защите окружающей среды, пропаганда, показательные выступления и конкурсные мероприятия. Организаторами данных мероприятий должны быть службы жилищного управления, руководители крупных объектов.
4. Ежегодная посадка лиственных пород деревьев, кустарниковой растительности на территории предприятия, города.
5. Пожары, особенно на предприятиях с наличием ЛВЖ, ГЖ наносят урон окружающей среде, так как выделяется огромное количество вредных веществ и нарушается целостность экосистемы. Поэтому мероприятие, работающее по принципу домино – качественная профилактика и предупреждение пожаров.

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Поскольку ПАО «АВТОВАЗ» - широкомасштабное предприятие, действующее по разным направлениям, для выхода на мировой уровень, необходима процедура ИСО 14000. Это визитная карточка – пропуск на международный рынок, которая открывает новые горизонты для осуществления высоких оборотов.

Но поскольку сертификация ИСО 14 000 – добровольная процедура, руководители объектов, так или иначе, обходят ее стороной, так как требуется финансовые вложения.

Разработка документированной процедуры по обращению с отходами

1. Составление документов по описанию отходов и материалов, подлежащих утилизации и ответственным лицам, назначенных на проведение данной процедуры

2. Составление, согласование и утверждение документов по учету отходов (форма, нормы лимитов отходов и хранения)

3. Разработка паспортов на отходы (получение у сертифицированной на данную деятельность организации)

4. Процедура регистрации отходов в государственном органе реестра размещения отходов.

5. Выдача и получение разрешений на хранение, и дальнейшую транспортировку имеющихся на территории окрасочного цеха отходов.

6. Для использования и размещения дальнейшего использования отходов утверждение должностными лицами, подтверждающими факт приема-передачи Главными стадиями процедуры первичного учета отходов производственного цеха окраски ПАО «АВТОВАЗ» считаются:

1. Инвентаризация источников (первопричины образования отходов производства)

2. Инвентаризация самого цеха производства окрасочного процесса

3. Инвентаризация утилизационных средств и нейтрализации имеющихся отходов

4. Текущий учет отходов (отработанные масла и ГСМ, остатки лакокрасочных и окрасочных материалов, использованная тара, контейнеры, одноразовые материалы, используемые при покраске – костюмы, перчатки, маски)

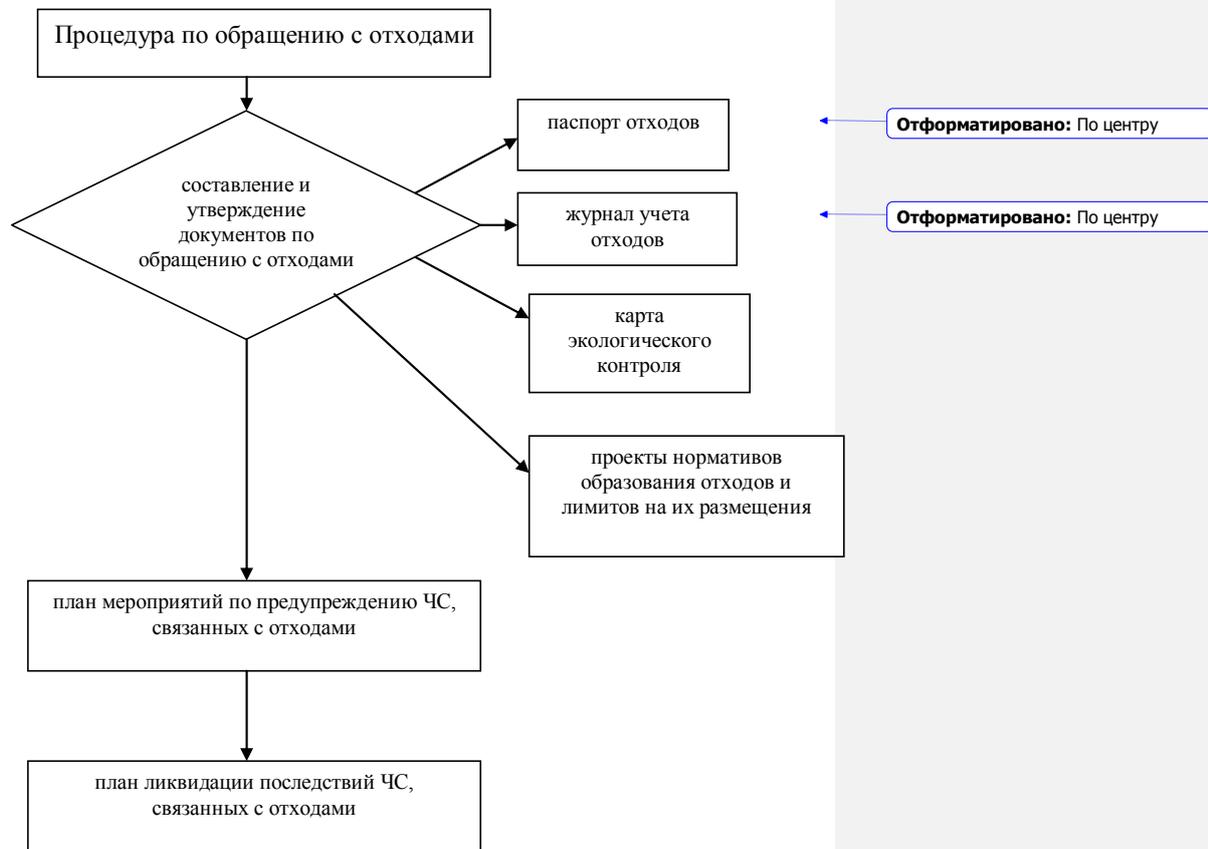


Рисунок 1 –Процедура по обращению с отходами.

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

В таблице 4 представлен план мероприятий для организации производственного процесса.

Таблица 4- План мероприятий .

Наименование процедуры	Содержание работ	Исполнитель, ответственный
работа с исправным оборудованием	контроль ведения технической документации	работник цеха-мастер-начальник
проведение всех видов инструктажей	проведение всех видов инструктажей со всеми работниками цеха, контроль знаний с записью в журналах, прохождение технического минимума работниками	работник цеха-мастер-начальник
контроль работы оборудования	чистота и порядок в окрасочном цеху во избежание возникновения и попадания искр в горючую среду	работник цеха-мастер-начальник
своевременное списание нерабочих агрегатов	С учетом срока службы нерабочих агрегатов списание оборудования	работник цеха-мастер-начальник
наличие исправных средств первичного пожаротушения	Наличие исправных средств первичного пожаротушения	работник цеха-мастер-начальник
проведение огневых работ под контролем дежурного пожарного отделения	Ведение огневых работ под контролем дежурного пожарного отделения	работник цеха-мастер-начальник
комплектование цеха документами о пожарной безопасности и охране труда	снабжение документами о пожарной безопасности и охране труда	работник цеха-мастер-начальник
проведение совместных тренировок со службой пожарной охраны	теоретический разбор условного пожара с практическим применением в данном производственном корпусе	Инженер пожарной безопасности, начальник цеха

Для эффективного использования технических средств и выгодного функционирования окрасочного цеха ПАО «АВТОВАЗ» целесообразно руководствоваться следующими мероприятиями:

- 1.Использование для работы только рабочего оборудования, изолированных кабелей и рабочей электропроводки, поскольку львиная доля случаев загорания приходится на данные причины.
- 2.Проведение всех видов инструктажей со всеми работниками цеха, контроль знаний с записью в журналах, прохождение технического минимума работниками.
- 3.Контроль работы оборудования, чистоты и порядка в окрасочном цеху во избежание возникновения и попадания искр в горючую среду.
- 4.Своевременное списание нерабочих агрегатов или оборудования, срок службы которого истек согласно техническим нормам и паспорту.
- 5.Использование в работе средств индивидуальной защиты, хранение их в общей доступности для работников.
- 6.Наличие исправных средств первичного пожаротушения, защитные маски и противогазы, контроль доступности каждую рабочую смену в определенном месте комплектования.
- 7.Проведение огневых работ под контролем дежурного пожарного отделения, с допуском и отметками в журналах по охране труда.
- 8.Комплектование цеха документами о пожарной безопасности и охране труда (должностные инструкции, планы эвакуации, пути эвакуации, план тушения пожара, журналы по охране труда, рекомендации алгоритмов работы для работников окрасочного цеха).
9. Своевременное списание нерабочих агрегатов, обращающихся в производстве.
- 10 Контроль ведения рабочей документации технологического процесса.

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

В таблице 5 представлена смета затрат на установку АУПТ.

Таблице 5

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	90 000
Стоимость оборудования	120 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	129 000

В таблице 6 представлены исходные данные для расчетов.

Таблица 6.

Наименование показателя, условные обозначения, единица измерения.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь, (F), м ²	510	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, (C _T), руб/м ²	15 000	
Стоимость поврежденных частей здания, (C _K), руб/м ²	25000	250047,64
Вероятность возникновения пожара, (J), 1/м ² в год	3,1·10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами, (F _{пож}), м ²	4	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения, (F _{пож} [*]), м ²	-	3,9
Вероятность тушения пожара первичными средствами, (p ₁)	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами, (p ₂)	0,95	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения, (p ₃)	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери, (κ)	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности, (v _л), м/мин	0,5	
Время свободного горения, (V _{свг}), мин	15	
Стоимость оборудования, (K), руб	-	120000
Норма амортизационных отчислений, (H _{ам}), %	-	1
Суммарный годовой расход, (W _{об}), т	-	60
Оптовая цена огнетушащего вещества, (Ц _{об}), руб	-	1000
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов, (κ _{тзср})	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, (Ц _{эл})	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности, (T _p), ч	-	0,84
Установленная электрическая мощность, (N), кВт	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности, (κ _{им})	-	30

Искомая площадь пожара:

$$F'_{\text{пож}} = \pi \cdot \left(\frac{B_{\text{св.г.}}}{v_{\text{л}}} \right)^2 = 3,14 \cdot (0,5 \times 10^{-2})^2 = 176,6 \text{ м}^2, \quad (10.1)$$

где $v_{\text{л}}$ - линейная скорость распространения;

$B_{\text{св.г.}}$ - время свободного горения до прибытия пожарной охраны

Ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Сценарий 1, пожар ликвидирован первичными средствами пожаротушения

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (10.2)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$, $M(\Pi_3)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{\text{пож}} (1 + k) p_1; \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k (0,52 + k) p_1 p_2; \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 510 \cdot 15000 \cdot 4 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 197$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 510 \cdot (15000 \cdot 41 + 25000) \cdot 0,79 \cdot 0,95 = 250$$

Сценарий 2, пожар ликвидирован автоматическими средствами противопожарной защиты.

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3) \quad (10.5)$$

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k)^{-1} p_1; \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F_{\text{пож}}^* (1+k)^{-1} p_1; \quad (10.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 510 \cdot 15000 \cdot 4 \cdot (1+1,63) \cdot 0,79 = 197$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 510 \cdot 3,9 \cdot 1 \cdot (1+1,63) \cdot 4 \cdot 0,95 = 8500,22$$

Следовательно, итоговые ожидаемые годовые потери:

при рабочем состоянии системы автоматической пожарной сигнализации и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi_1) = 197 + 250 = 447 \text{ руб/год}$$

при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi_2) = 197 + 8500,22 = 8697,22 \text{ руб/год}$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

$$I = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2)) / (C_2 - C_1) \cdot \frac{1}{(1+HD)^t} - (K_2 - K_1), \quad (10.8)$$

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

K_1 и K_2 — капитальные вложения на осуществление противопожарных

мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

C_2 и C_1 — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл},$$

$$C_2 = 1200 + 50007 + 24,19 = 51\,232,02 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \cdot N_{ам} / 100$$

$$C_{ам} = 120000 \cdot 1\% / 100 = 1\,200 \text{ руб.}$$

где $N_{ам}$ — норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на огнетушащее вещество ($C_{о.в}$) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ($W_{о.в}$) и оптовой цены ($Ц_{о.в}$) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ($k_{тр.з.с} = 1,3$).

$$C_{о.в} = W_{о.в} \cdot Ц_{о.в} \cdot k_{тр.з.с}$$

$$C_{о.в} = 60 \times 1000 \times 1,3 = 78\,000 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$) определяют по формуле:

$$C_{эл} = Ц_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м},$$

$$C_{эл} = 0,8 \cdot 0,84 \cdot 0,12 \cdot 30 = 24,19 \text{ руб.}$$

где N – установленная электрическая мощность, кВт;

$C_{эл}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{и.м}$ – коэффициент использования установленной мощности.

Таблица 7 – Денежные потоки.

Год осуществл ения проекта T	$M(\Pi)1-$ $M(\Pi)2$	C_2-C_1	D	$[M(\Pi)1-$ $M(\Pi)2)-(C_2-$ $C_1)]D$	K_2-K_1	Чистый дисконтированны й поток доходов по годам проекта
1	172 120,01	51 232,02	0,91	90640,88	120 000	12453,12
2	172 120,01	51 232,02	0,83	82400,80	-	54400,80
3	172 120,01	51 232,02	0,75	74909,82	-	74909,82
4	172 120,01	51 232,02	0,68	68099,84	-	61399,84
5	172 120,01	51 232,02	0,62	61908,94	-	61918,94
6	172 120,01	51 232,02	0,56	56280,86	-	56280,86
7	172 120,01	51 232,02	0,51	51164,41	-	51164,41
8	172 120,01	51 232,02	0,47	46513,10	-	46513,10
9	172 120,01	51 232,02	0,42	42284,64	-	42284,64
10	172 120,01	51 232,02	0,39	38440,58	-	38440,58
11	172 120,01	51 232,02	0,35	34945,98	-	34945,98
12	172 120,01	51 232,02	0,32	31769,08	-	31769,08
13	172 120,01	51 232,02	0,29	28880,98	-	28880,98
14	172 120,01	51 232,02	0,26	26255,43	-	21555,43

Интегральный экономический эффект составит 616 975 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги проделанной работы, можно выделить ряд сформулированных и описанных разделов, касающихся особенностей объекта. Была рассмотрена оперативно-тактическая характеристика цеха окраски, определены варианты развития условного пожара, произведены расчеты по необходимому расчету сил и средств к тушению пожара. Также описаны теоретические основы регламентирующих пожарную службу документов.

План тушения пожара является необходимым документом для руководителя тушения пожара при следовании к месту вызова и выполнении основной боевой задачи. С помощью плана тушения пожара происходит работа по сокращению временных промежутков стадий пожара (разведка, локализация, ликвидация, спасение людей, проведение аварийно-спасательных работ).

Проблема пожарной опасности на предприятиях тяжелого машиностроения стоит остро и требует внедрения новых технических устройств и мероприятий. Для эффективного использования технических средств и выгодного функционирования окрасочного цеха ПАО «АВТОВАЗ» целесообразно руководствоваться следующими мероприятиями:

- 1.Использование для работы только рабочего оборудования, изолированных кабелей и рабочей электропроводки, поскольку львиная доля случаев загорания приходится на данные причины.
- 2.Проведение всех видов инструктажей со всеми работниками цеха, контроль знаний с записью в журналах, прохождение технического минимума работниками.
- 3.Контроль работы оборудования, чистоты и порядка в окрасочном цеху во избежание возникновения и попадания искр в горючую среду.
- 4.Своевременное списание нерабочих агрегатов или оборудования, срок службы которого истек согласно техническим нормам и паспорту.

5.Использование в работе средств индивидуальной защиты, хранение их в общей доступности для работников.

6.Наличие исправных средств первичного пожаротушения, защитные маски и противогазы, контроль доступности каждую рабочую смену в определенном месте комплектования.

7.Проведение огневых работ под контролем дежурного пожарного отделения, с допуском и отметками в журналах по охране труда.

8.Комплектование цеха документами о пожарной безопасности и охране труда (должностные инструкции, планы эвакуации, пути эвакуации, план тушения пожара, журналы по охране труда, рекомендации алгоритмов работы для работников окрасочного цеха)

Нормальное функционирование промышленного предприятия характеризуется множеством фактором, из которых решающими являются непрерывность технологического процесса всех цехов и производств и обеспечение безопасности на территории всего завода. Обеспечение безопасности - отдельная структурированная отрасль и специализация, работающая ради своевременного технологического устройства процесса рабочей деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Правила противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25.04.12 № 390 «О противопожарном режиме», URL.- <http://base.garant.ru/90070244/> (дата обращения: 28.05.2018 г.)
2. Егоров А.Г. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста [Текст]: учебно-методическое пособие / А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядва – Тольятти, 2012, - 135с.
3. Приходько В.М. Особенности подготовки современного преподавателя инженерного вуза [Текст] // Высшее образование в России. - 2013. - № 12. - С. 50.
4. ГОСТ Р 7.0.5-2008 [Электронный ресурс]: Общие требования и правила составления, URL.- <http://docs.cntd.ru/document/1200063713> (дата обращения: 28.04.2018 г.)
5. Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н (Зарегистрировано в Минюсте России 08.05.2015 N 37203), URL.- <http://gochs.info/download/Prikaz1100N.pdf> (дата обращения: 28.05.2018 г.)
6. Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 20 октября 2017 г. № 452. URL.- <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71733066/> (дата обращения: 28.05.2018 г.)
7. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444. URL.-

<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56613672/>

(дата

обращения:28.05.2018 г.)

8. Об утверждении порядка подготовки личного состава пожарной охраны [Электронный ресурс]: Приказ от 26 октября 2017 года № 472. URL.- <http://docs.cntd.ru/document/542610981> (дата обращения:28.05.2018 г.)

9.О Методических рекомендациях по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров. URL.- <http://e-lib.kemtipp.ru/> (дата обращения:28.05.2018 г.)

10.Котлярский В.А., Ларионов В.И., Суцев С.П. Энциклопедия безопасности. Строительство, промышленность, экология [Текст]. - Т. 3. - М.: Изд-во АСВ, 2010.

11.“Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный А26-522”, Руководство по эксплуатации [Текст]. Часть I, РЮИВ 170300.000 РЭ, Редакция 1.6, Минск 2008

12.«Системы безопасности и мониторинга» [Текст], каталог оборудования, Минск 2009

13.Противопожарное водоснабжение: Учебник. [Текст] – М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. – 310 с

14. Терещенков В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений [Текст]. — М.: Пожкнига, 2004. — 248 с, ил. — (Пожарная тактика).

15.Перечень помещений и зданий энергетических объектов РАО "ЕЭС России" с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной безопасности. [Текст] - М., 2013. - 120 с.;

16.Боевой устав подразделений пожарной охраны, определяющий порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ №467/ [Текст] - М., 25.10.2017. - 65 с.;

17.Приказ «Об утверждении положения о пожарно-спасательных гарнизонах»№444/ [Текст] - М., 16.10.2017. - 90 с.;

- 18.Приказ «Об утверждении порядка подготовки личного состава» №472/
[Текст] - М.:, 26.10.2017. - 72 с.;
- 19.Пожарная безопасность зданий и сооружений. [Текст] - М.: ДЕАН, 2014. -
669 с.;
- 20.Пожарная безопасность и производственная санитария. Правила и нормы.
- М.: Недра, 2013. [Текст]- 464 с.;