



## АННОТАЦИЯ

Темой бакалаврской работы является «Анализ пожарной опасности объекта при осуществлении государственного пожарного надзора с разработкой рекомендаций по противопожарной защите на примере АО «Красногвардейский машиностроительный завод» Свердловская область, г. Артемовский, ул. Разведчиков, 11.

Объектом исследования является АО «Красногвардейский машиностроительный завод».

Цель работы – проведение анализа состояния пожарной безопасности завода при осуществлении пожарного надзора с разработкой рекомендаций по противопожарной защите.

В процессе выполнения работы изучены вопросы обеспечения пожарной безопасности на заводе. Проведен анализ пожарной безопасности. Выявлены нарушения и разработаны меры по их устранению.

Общий объем работы составляет 60 с., 6 ч., 4 рис., 14 табл., 30 источников.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика объекта.....	7
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	7
1.3 Оборудование .....	7
1.4 Виды выполняемых работ .....	10
2 Технологический раздел .....	11
2.1 План размещения оборудования .....	11
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса. Данные об особенностях технологического процесса .....	12
2.3 Анализ пожарной безопасности на участке .....	13
2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений .....	14
2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта .....	17
2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта .....	17
2.7 Статистический анализ пожаров .....	18
3 Научно-исследовательский раздел .....	20
3.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	20
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности .....	20
3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение .....	20
3.3.1. Организация проведения спасательных работ.....	22
3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны...	22
3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом .....	35

3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города.....	37
3.3.5. Схема организации связи на пожаре.....	38
3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение .....	38
4 Охрана труда.....	43
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	45
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду ..	45
5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	45
5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 .....	48
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	49
6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации .....	49
6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации .....	51
6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий. ....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	64

## **ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ**

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АО – Акционерное общество;

АУПТ – автоматическая установка пожаротушения;

КМЗ – Красногвардейский машиностроительный завод;

КПУ – контрольно приемное устройство;

ЛКМ – лакокрасочные материалы;

МЧС – Министерство по чрезвычайным ситуациям;

ОП – отдельный пост;

ОФПС – отряд федеральной противопожарной службы;

ПСЧ – пожарно-спасательная часть;

СОЖ – смазочно-охлаждающая жидкость;

ТМЦ – товарно материальные ценности;

ТДМ – тягодутьевая машина;

ЦРП – центральный распределительный пункт.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Производственные объекты отличаются повышенной пожарной опасностью, так как характеризуется сложностью производственных процессов; наличием значительных количеств легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей, сжиженных горючих газов, твердых сгораемых материалов; большой оснащённостью электрическими установками.

АО «Красногвардейский машиностроительный завод» – это современное производственное предприятие, предлагающее целый комплекс услуг для проектирования, изготовления, монтажа и наладке тягодутьевых машин.

С целью предотвращения пожара на объекте необходимо соблюдать все требования пожарной безопасности, проводить периодические проверки состояний систем пожаротушения и эвакуации.

# 1 Характеристика объекта

## 1.1 Расположение объекта

Акционерное общество «Красногвардейский машиностроительный завод» расположен по адресу: Свердловская область, г. Артемовский, ул. Разведчиков, 11 (рисунок 1).

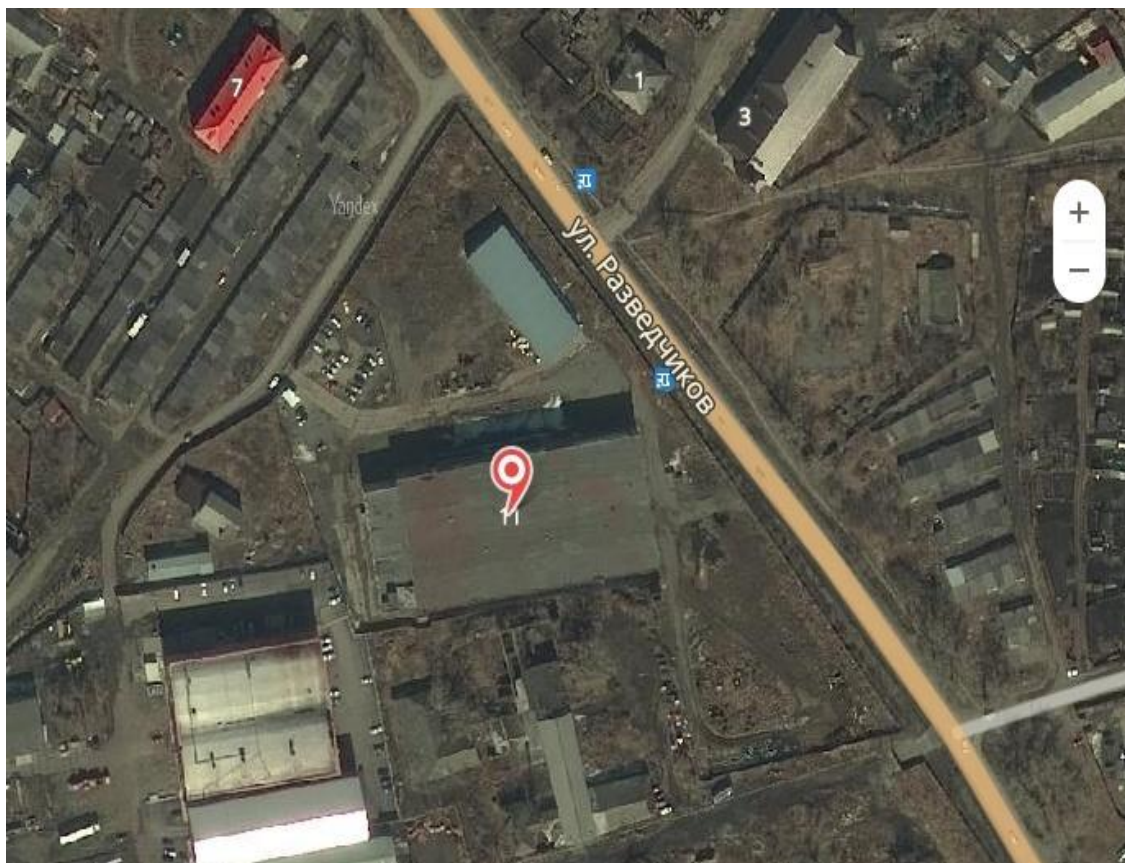


Рисунок 1 – Расположение АО «Красногвардейский машиностроительный завод»

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

«Красногвардейский машиностроительный завод» специализируется на производстве тягодутьевых машин, которое направлено на выпуск продукции для энергетики, металлургии, нефтехимии, производства строительных материалов и других отраслей промышленности. Продукция поставляется во все регионы России, страны ближнего и дальнего зарубежья.

## 1.3 Оборудование

Спецификация основного оборудования, установленного в цехах приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Спецификация основного оборудования

Наименование оборудования	Количество
Машина портально-плазменного раскроя Кристалл 2.0	1
Ножницы гильотинные НГ16	2
Токарно-карусельный станок 1Л532	1
Токарно-винторезный станок 1М65-8	1
Токарно-винторезный станок РТ10008	1
Токарно-винторезный станок 1К62Д	1
Токарно-винторезный станок МК6151	1
Токарно-винторезный станок 1М63	1
Токарно-винторезный станок 1М65	1
Вертикально-фрезерный станок 6560Ф1	1
Вертикально-фрезерный станок 6560	1
Вертикально-фрезерный станок ФУ321	1
Вертикально-фрезерный станок Hetzer FSS400	1
Горизонтально-расточной станок Union BFT-90	1
Долбежный станок 7405	1
Радиально-сверлильный станок 2М55	1

Оперативно-тактическая характеристика здания приведена в таблице 1.2.



Таблица 1.2– Оперативно-тактическая характеристика АО «КМЗ»

Размеры геометрические (м.кв.)	Конструктивные элементы				Предел огнестойкости строительной конструкции (мин)	Количество входов	Характеристика лестничных клеток	Энергетическое обеспечение			Системы извещения и тушения пожара
	Стена	Перекрытия	Перегородка	Кровля				Напряжения в сети	Где и кем отключается	Отопление	
2976,6  Цех  №1 уч. 1-2	Кирпич	Ж/б плита	Кирпич	Мягкая кровля (мембрана)	45	6	Закрытая	220 и 380V	Персоналом (начальник цеха, мастер, электромонтер) распределительная щита в цеховом помещении	Газовые воздухонагреватели «Тепловой»	ВЭРС-ПК4
1507  Цех №1 уч. 3	Сэндвич панели по металлокаркасу	Сэндвич панели	_____	Сэндвич панели по металлокаркасу	15	2	Открытая	220 и 380V	Персоналом (начальник цеха, мастер, электромонтер) распределительная щита	Газовые воздухонагреватели «Тепловой»	ВЭРС-ПК4
13,2  Котельная	Сэндвич панели	Сэндвич панели	_____	Сэндвич панели	15	1	_____	220V	Персоналом	Газовый котел	ВЭРС-ПК4
18  КПП	Сэндвич панели	Сэндвич панели	_____	Сэндвич панели	15	2	_____	220V	Персоналом	Эклектический конвектор	

#### **1.4 Виды выполняемых работ**

«Красногвардейский машиностроительный завод» разрабатывает и изготавливает вентиляторы на заказ, осуществляет замену изношенного и устаревшего тягодутьевого оборудования, не отвечающего современным стандартам эксплуатации.

Одним из важных направлений завода является производство запасных частей к тягодутьевым машинам и поставка комплектующего оборудования «вокруг ТДМ».

Кроме изготовления энергетического оборудования «Красногвардейский машиностроительный завод» предлагает услуги по монтажу и наладке производимого оборудования.

Завод не просто осуществляют руководство работами по монтажу оборудования, его пуско-наладке и сдаче в гарантийную эксплуатацию, а обеспечивают весь комплекс мероприятий по подготовке, выполнению технических требований, контролю качества и предъявлению заказчику результата.

## **2 Технологический раздел**

### **2.1 План размещения оборудования**

Здание объекта одноэтажное, состоящее из трех цехов, с двухэтажной административно-бытовой встройкой. В составе объекта предусмотрены складские помещения.

Здание относится к IV степени огнестойкости:

Несущий каркас выполнен в виде железобетонного каркаса цеха №1, 2 и комбинированного железобетонного с металлическими конструкциями и связями цеха № 3.

Фундамент здания - бутовый, ленточный; наружные стены-кирпичные, трехслойные сэндвич панели; внутренние стены и перегородки кирпичные, сэндвич панели; междуэтажное перекрытие-железобетонные плиты; кровля мягкая.

Здание относится к классу функциональной пожарной опасности Ф.5.1 (производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские), также предусмотрены помещения класса Ф. 5.2 (складские помещения) и класса Ф.4.3 (помещения органов управления учреждений, офисов).

Класс конструктивной пожарной опасности-С0

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В.

В здании завода размещаются:

- Заготовительный участок;
- Сборочный участок;
- Сварочный участок;
- Механический участок;
- Покрасочный участок;
- Склад ТМЦ;
- Склад ЛКМ.

План-схемы помещений цехов представлены в графической части проекта.

## **2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса. Данные об особенностях технологического процесса**

Заготовительный участок. Изготовление деталей для сборки дымососа начинается с заготовительного участка. На данном участке производится портально-плазменный раскрой листового металла от 1 до 100 мм, рубка листового металла (до 16 мм) на гильотинных ножницах, слесарное подготовка деталей к сборке.

На сборочный участок детали поступают с заготовительного и механического участков. На участке ведется сборка основных узлов дымососов:

- Корпус спиральный;
- Карман всасывающий;
- Колесо рабочее;
- Рамы;

Сборка вышеперечисленных узлов ведется на прихватки, после чего узлы поступают на сварочный участок.

Сварочный участок. Основные узлы дымососа свариваются согласно конструкторской и технологической документации.

Виды сварок, используемые на АО «КМЗ»:

- Ручная дуговая сварка покрытым электродом (ММА);
- Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (TIG);
- Механизированная сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесей (MIG);

Механический участок. Механическая обработка - обработка изделий из стали и других материалов с помощью механического воздействия с применением резца, сверла, фрезы и другого режущего инструмента. Сам

процесс обработки осуществляется на металлорежущих станках, в установленном порядке согласно технологическому процессу.

На участке ведется обработка таких деталей как:

- Вал;
- Ступица;
- Колесо рабочее;
- Полумуфта.

Покрасочный участок. Покраска является заключительной операцией изготовления узлов дымососа. Практически на все детали наносится лакокрасочное покрытие воздушным, либо безвоздушным методом, в зависимости от требований заказчика.

### 2.3 Анализ пожарной безопасности на участке

Наличие взрывопожароопасных веществ и материалов. В помещениях находится оргтехника, документация, текстиль, мебель, баллоны с кислородом, пропан-бутановая смесь, аргон – углекислота смесь, ацетилен, ЛКМ, масло – минеральное, растворители, деревянная и пластиковая тара.

Данные о пожарной нагрузке представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Пожароопасность веществ и материалов.

Пожарная нагрузка в помещениях	30-50 кг/м <sup>2</sup>
Взрывопожароопасное производство	Отсутствует
Сведения о веществах и материалах, обращающихся в производстве:	
Радиоактивные вещества и материалы	Отсутствует
Химические вещества	Масло минеральное, СОЖ, ЛКМ, растворители, пропан-бутан (баллон) Ацетилен (баллон), Пропан (баллон) Ацетилен + углекислота (баллон)
Вещества, вступающие в реакцию с водой	Отсутствует
Другое	Отсутствует

## 2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений

Отопление и вентиляция. Для обеспечения требуемых условий воздушной среды в помещениях смонтирована приточно-вытяжная вентиляция в производственных цехах, обеспечивающая 10-и кратный обмен воздуха, имеется естественная вентиляция в виде крышных дефлекторов, которые обеспечивают 3-х кратный воздухообмен и аварийная механическая вытяжная вентиляция, которая обеспечивает 8-и кратный воздухообмен. Система смонтирована с прибором для измерения загазованности.

Система местных отсосов в покрасочном цехе обслуживается вентиляторами ВЦ4-70 5И1-01 с установкой резервного аварийного вентилятора, сблокированного с газоанализатором. Отопление - газовый воздухонагреватель.

Водопровод и канализация. Для распределения воды по территории завода устроена наружная водопроводная сеть.

Спроектирована сеть от двух вводов водопровода. Водопровод №1 спроектирован из полиэтиленовых труб диаметром 315мм и закольцован на территории объекта. Ранее спроектированный водопровод №2 диаметром 159мм. Свободный напор на вводе в здание составляет 35м.

Электроснабжение осуществляется по постоянной схеме. Электроснабжение объекта осуществляется по кабельной линии от распределительного устройства (РУ) – 0,4 кВ ЦРП-4. Напряжение последовательно подается на вводное распределительное устройство (ВРУ) производственного корпуса, а затем на щиты освещения (ЩС) и щиты оборудования (ЩО). Категория надежности электроснабжения – 3. Профилактические замеры и испытания электрооборудования, кабелей и электропроводки повышенным напряжением проводится 1 раз в 2 года. Имеется дизель-генераторная установка для автономного обеспечения электроэнергий в случае аварий на питающих электросетях. Ремонт и обслуживание электроустановок осуществляется штатными электромонтерами.

Применяемое электрооборудование имеет степень защиты:

- двигатели – 1ExiIICT5;
- светильники – 2ExdIIAT4;
- ключи управления – 1ExdIIAT3.

Система оповещения и управления эвакуацией

1. Автоматическая пожарная сигнализация системы. Автоматическое обнаружение и голосового оповещения «Минитроник-24» с извещением о пожаре выводом КПУ в помещение вахты с круглосуточным пребыванием людей.

2. Телевизионное обнаружение Имеется. 4 камеры наружного наблюдения и сеть камер в коридорах, холлах и административных помещениях.

3. Автоматическое оповещение и управление эвакуацией людей. Речевая, световая (указатели направления движения, светоуказатели «Выход»).

4. Автоматическая система управления пожаротушением (АСПТ) - 3 направления.

Автоматическая система управления пожаротушением (АСПТ) Octagram реализуется на приборах А1FE1 (2), ППКиУП РС-100, наборах микромодулей, извещателей, релейных модулей и др. Один прибор А1 управляет четырьмя (двумя) направлениями в автоматической системе управления пожаротушением.

## **2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта**

Данные о дислокации аварийно-спасательных служб, номера их телефонов, наличие другой связи с ними в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Дислокация аварийно-спасательных служб

Наименование аварийно-спасательной службы	Дислокация	Телефон
59 ПСЧ 54 ОФПС	г. Артемовский	834363-24744, 01
ОП 59 ПСЧ 54 ОФПС	п. Буланаш	834363-54401
223 ПСЧ 54 ОФПС	г. Реж	834363-21719

Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.

Техника и средства связи предоставляются сотрудникам МЧС на безвозмездной основе по первому требованию. Работники (сотрудники) организации оказывают взаимодействие сотрудникам МЧС по ликвидации пожара.

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

Обеспечение средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара производится по первому требованию сотрудников МЧС.

Ближайшее подразделение, предусмотренное расписанием выездов – ПСЧ-59, время следования – 1 минута.

## **2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта**

Объект «Красногвардейский машиностроительный завод» располагается в чертах г.о. Артемовский, а значит, компетенция организации надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта находится у Отдела надзорной деятельности и профилактической работы Режевского городского округа, Артемовского городского округа управления надзорной деятельности и профилактической работы Главного управления МЧС России по Свердловской области.

Проверки по соблюдению данным юридическим лицом всех обязательных правил пожарной безопасности – выездные плановые и внеплановые, – производятся в соответствии с Приказом МЧС РФ №644 (от 30 ноября 2016г) «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности» [10].



«Юридическим фактом, являющимся основанием для начала проведения плановой проверки, является наступление периода времени календарного года, в течение которого соответствующему органу ГПН надлежит провести запланированную в установленном порядке проверку объекта защиты, органа власти» [10].

Данное предприятие по категории сроков проведения проверок должно проверяться не больше 20 рабочих дней.

В процессе проведения плановой проверки «осуществляется анализ сведений, содержащихся в документах, устанавливающих правообладателя объекта защиты, права и обязанности уполномоченных должностных лиц органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, документах, используемых при осуществлении деятельности и связанных с исполнением требований пожарной безопасности, исполнением предписаний, постановлений и представлений должностных лиц органов ГПН» [10].

По результатам проверки при осуществлении федерального государственного пожарного надзора заполняется проверочный лист со списком контрольных вопросов. Выдержки из данного перечня представлены в графической части диплома.

В данном разделе приведем выводы по заполненному листу вопросов.

В большинстве случаев ответы на вопросы по обеспечениям пожарных мероприятий положительные, кроме тех, которые не применимы к данному юридическому лицу. На основании этого можно сделать вывод, о том, что обязательные требования, составляющие предмет проверки, выполняются, соответственно, предприятие Акционерное общество «Красногвардейский машиностроительный завод» успешно проходит надзор деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта.

## 2.7 Статистический анализ пожаров

По данным отдела надзорной деятельности и профилактической работы Артемовского ГО за период с 01.01.18 по 31.12.18 на территории Артемовского ГО за зарегистрировано 59 пожаров, что в сравнении с аналогичным периодом прошлого года меньше на 8 случаев или -11,9%.

При пожарах погибли 7 человек, гибели детей не допущено.

При пожарах получили травмы 3 человека;

За зарегистрировано выездов пожарных подразделений на ликвидацию 209 загораний. В виде диаграмм отражены полученные данные на рисунке 2.

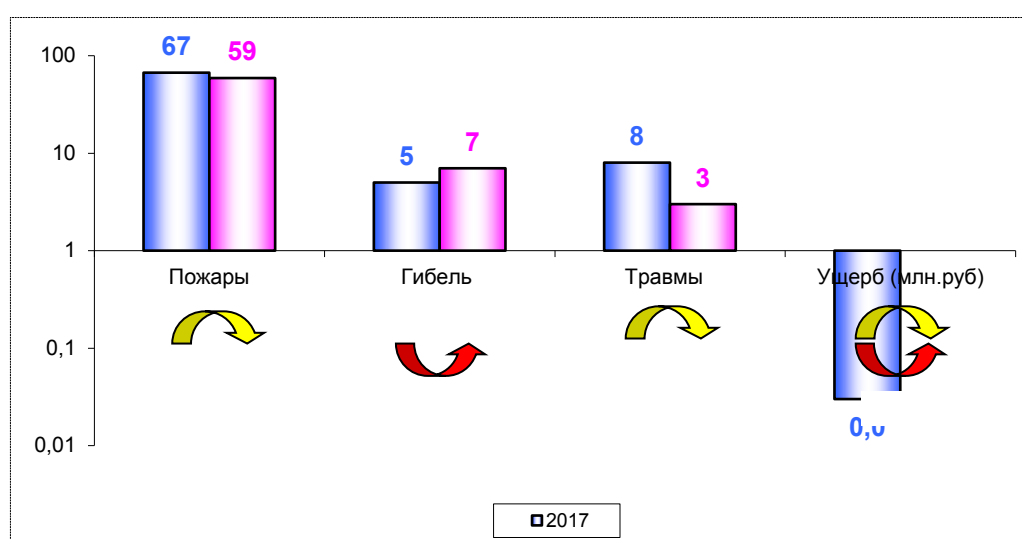


Рисунок 2 - Количество пожаров и их последствий в Артемовском ГО

Подразделениями пожарной охраны на пожарах спасено 6 человек и материальных ценностей на сумму более 3,68 млн. рублей, эвакуировано 27 человек. Распределение количества пожаров по месяцам отражено на рисунке 2.1.

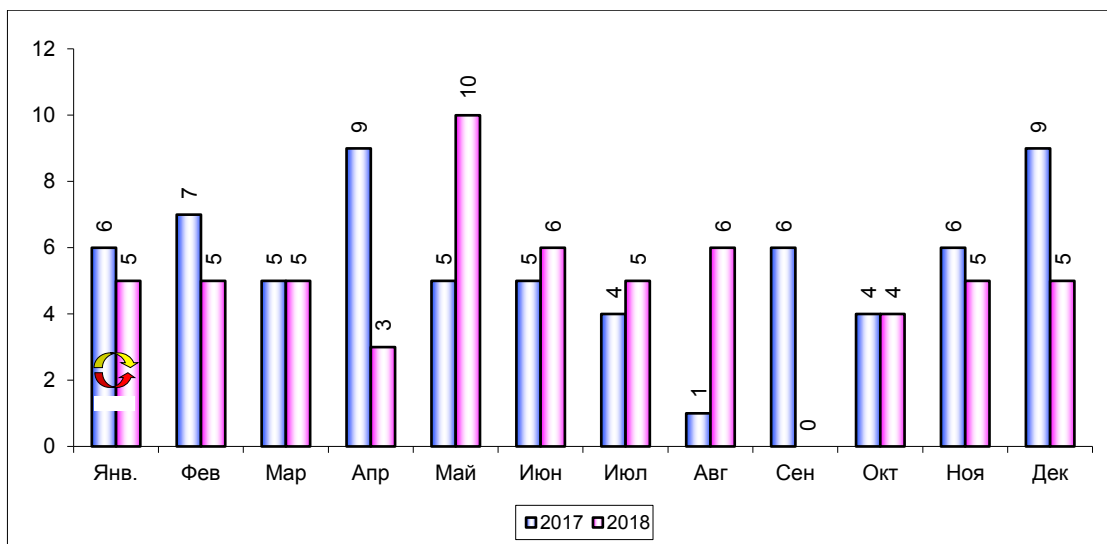


Рисунок 2.1 - Распределение количества пожаров по месяцам

Количество пожаров и их последствий в городе показано на рисунке 2.2.

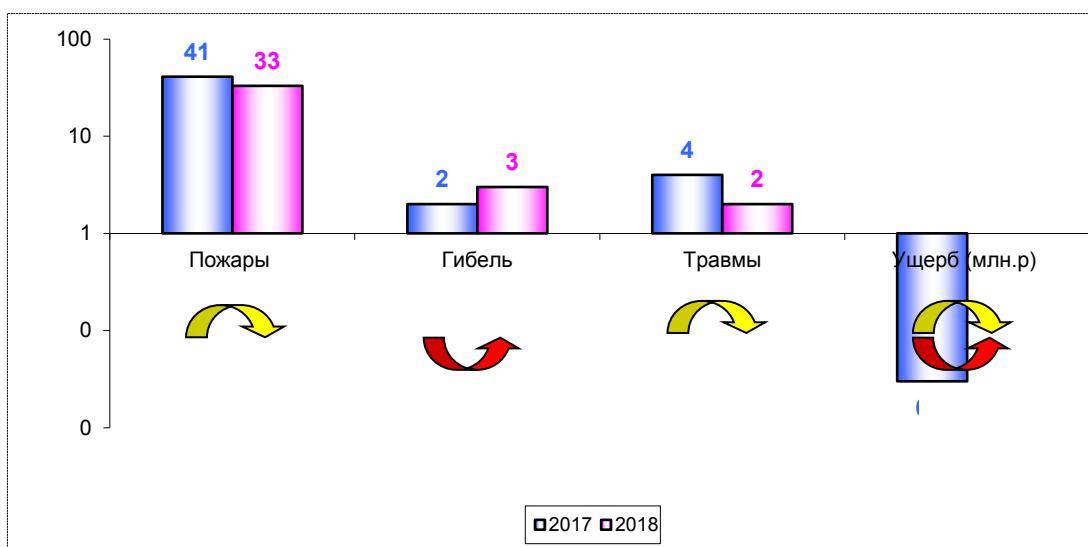


Рисунок 2.2 - Количество пожаров и их последствий в городе

Итак, на территории города за истекший период зарегистрировано 33 пожара; погибли 3 человека; получили травмы 2 человека.

## **3 Научно-исследовательский раздел**

### **3.1 Выбор объекта исследования, обоснование**

Противопожарная защита представляет собой комплекс мер по обеспечению пожарной безопасности здания, имущества и людей.

В комплекс противопожарной защиты включаются:

- Пожарная сигнализация является первой системой реагирования для оповещения персонала завода, посетителей о пожаре или чрезвычайной ситуации;

- Пожарные спринклеры и насосы. Автоматические системы пожаротушения и пожарные насосы обеспечивают круглосуточную противопожарную защиту.

- Огнетушители. Портативные огнетушители эффективно тушат почти 95 процентов всех зарегистрированных пожаров, что делает их абсолютно необходимыми для учреждений любого класса.

Кроме того, противопожарной защитой объединены расположения аварийных выходов, разработка планов эвакуации, безопасное использование приборов и аппаратуры, техника безопасности и охрана труда в акционерном обществе «Красногвардейский машиностроительный завод».

### **3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности**

В Акционерном обществе «Красногвардейский машиностроительный завод» установлены извещатели и датчики дыма, имеются ручные и передвижные огнетушители и пожарные краны. В здании цеха не установлена спринклерная автоматическая система пожаротушения, однако, здание (крыло) оснащено мобильными установками пожаротушения, что приводит к одной из проблем в случае возгорания в данном крыле здания.

### **3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение**

Для обеспечения требуемой пожарной безопасности предлагается

установить систему газового пожаротушения для быстрого погашения пламени.

Углекислый газ является огнетушащей средой, используемой в системе пожаротушения CO<sub>2</sub>. Это эффективное средство пожаротушения, применимое к широкому спектру пожароопасностей. Он имеет высокую скорость расширения, что позволяет быстро погашать пламя.

При воздействии на огонь CO<sub>2</sub> создает тяжелую газовую оболочку, которая снижает уровень кислорода до точки, где сгорание не может произойти. Соединение углерода и кислорода, представляет собой бесцветный газ, который вызывает кашель при вдыхании. При более высоких концентрациях он остро токсичен. CO<sub>2</sub> низкого и высокого давления используется для противопожарной защиты машинных отделений, насосных отделений, пожароопасных складов, хранилищ краски и мест там, где обычное пенное и водное тушение неэффективно.

Есть несколько преимуществ для CO<sub>2</sub> в качестве средства пожаротушения:

- Плотность в 1,5 раза выше, чем у воздуха. Таким образом, CO<sub>2</sub> оседает и вытесняет воздух;
- Может быть разжижен и разлит (20% - 30% концентрация CO<sub>2</sub> гасит огонь);
- Безшумен;
- Не проводит электричество;
- Не оставляет следов после использования, что позволяет сохранить имущество;
- Нет срока годности.

Спецификация CO<sub>2</sub>:

1. Химическое название: углекислый газ
2. Химическая формула: CO<sub>2</sub>
3. Молекулярный вес: 44,01
4. Плотность жидкости при 20°C: 777 кг / м<sup>3</sup>

5. Критическая температура: 31°C
6. Критическое давление: 78,82 бар
7. Давление пара при 20°C: 57,2 бар
8. Максимальная плотность наполнения: 0,67 кг / л
9. Относительная плотность воздуха: 1,5
10. Озоноразрушающая способность: 0
11. Потенциал парникового эффекта: 1

Система должна использоваться для противопожарной защиты механического и электрического оборудования, где вода не допускается для тушения внутренних пожаров. Он может тушить пожары, ограничивая поступление в атмосферу кислорода, необходимого для горения. Углекислый газ может храниться в батареях высокого давления (при  $T = 21\text{ °C}$ ,  $P = 51\text{ бар}$ ) или в контейнерах низкого давления. (При  $T = 18\text{ °C}$ ,  $P = 21\text{ бар}$ ). Когда объем  $\text{CO}_2$  велик, предпочтительно использовать баллоны низкого давления. Однако, когда потребность в  $\text{CO}_2$  мала, как в нашем случае, общепринятой практикой является использование системы высокого давления.

Существует 2 типа стационарных автоматических систем  $\text{CO}_2$ :

- Общая система затопления;
- Локальная прикладная система.

### 3.3.1. Организация проведения спасательных работ

Время работы с 8-00 до 17-00, количество работников составляет 120 человек, 90 человек в дневное время и 3 человек ночью. Все обучены действиям на случай возникновения пожара. Лиц с ограниченными возможностями, инвалидов нет.

Сбор эвакуируемых – перед главным входом в здание. Предполагаемые места сосредоточения людей в помещениях на путях эвакуации и возле оконных проемов.

Персонал может принимать логические решения в различных ситуациях, так как все обучены правилам пожарной безопасности и все

ознакомлены под роспись с инструкцией на случай возникновения возможного пожара. Эвакуация возможна по лестничным клеткам через двери, а так же с первого этажа через окна.

Первый РТП в пути следования пользуясь оперативным планом восстанавливает в памяти планировку учреждения, возможные места расположения людей, в зависимости от время суток и по прибытию на место организовывает разведку и при необходимости спасение людей.

При выезде на пожар диспетчеру ЕДСС-01 г.Артемовский в обязательном порядке необходимо направить к месту вызова скорую помощь.

В целях эвакуации и рассредоточения из зон ЧС для сотрудников, находящихся на рабочих местах производственной территории АО «Красногвардейский машиностроительный завод» сбор организуется на площадке перед административным зданием предприятия, а сбор отсутствующих работников производится на территории аллеи 35-летия Победы возле главного входа города Артемовский. Работники АО «Красногвардейский машиностроительный завод» с территории предприятия в составе пешей колонны передвигается в сторону сборочного пункта на территории аллеи 35-летия Победы.

В зимнее время спасенные и эвакуированные временно перемешаются в основное здание по адресу ул. Гаврилова 42А

В ночное и вечернее время при отключении электроэнергии сотрудники безопасности включают резервное освещение в помещениях, так же имеют фонари, для освещения путей эвакуации и проверки помещений. Здание оборудовано системой пожарной сигнализации и системой оповещения и управления эвакуацией.

### 3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Рекомендуемые средства и способы тушения пожара:

Учитывая пожарную нагрузку, а также наличие веществ и материалов возможный пожар рекомендуется тушить способом охлаждения и изоляции путем подачи компактных и распыленных водяных струй.

Расчет необходимого количества сил и средств (первый вариант)

Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первым подразделением (ближайшее подразделение, которое может быть предусмотрено расписанием выездов – ПСЧ-59, время следования – 1 минута).

Находим время свободного развития пожара:

$$t_{с.в} = t_{д.с.} + t_{с.б.} + t_{сл.} + t_{б.р.} = 5 + 1 + 1 + 3 = 10 \text{ мин}, \quad (3.1)$$

где  $t_{д.с.}$  – промежуток времени от начала возникновения пожара до сообщения о нём в ПО, мин. – 5;

$t_{с.б.}$  – время сбора личного состава по тревоге, мин. – 1;

$t_{сл.}$  – время следования подразделений на пожар, мин. – 1;

$t_{б.р.}$  – время боевого развертывания пожарных подразделений, мин. –

3.

Находим путь, пройденный огнем:

Так как  $t_{с.в.} = 10$  мин., то

$$L = 0,5 \times V_{лин.} \times t_{с.в.} \quad (3.2)$$

$$L = 0,5 \times 1,0 \times 10 = 5 \text{ м}$$

где  $V_{лин.}$  – линейная скорость распространения горения, м/мин – 1,0.

Определение площади пожара и площади тушения пожара:

Так как путь, пройденный огнём, составил 5 метров и, учитывая размеры комнаты (6×5м), а также конструктивные элементы здания, то на момент введения первого ствола пожар достигнет стен помещения и площадь пожара будет равна площади помещения (прямоугольная форма пожара).



$$S_{\Pi} = (a \times b) + (0,5 \times \pi \times R^2) \quad (3.3)$$

$$S_{\Pi} = (6 \times 5) + (0,5 \times 3,14 \times 12) = 31,57 \text{ м}^2$$

Исходя из тактических соображений тушение будет производиться по фронту пожара, с 2 сторон и учитывая, что пожар достиг перегородок помещения:

$$S_T = n \times a \times h \quad (3.4)$$

так как,

$$S_T = S_{\Pi}; \quad (3.5)$$

$$S_T = 31,57 \text{ м}^2$$

Определение требуемого количества стволов на тушение пожара: исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы «Б»:

$$N_{Cm.B}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{Cm.B}} \quad (3.6)$$

$$N_{Cm.B}^T = \frac{31,57 \times 0,06}{3,5} = 0,54 \approx 1$$

где  $J_{Tp} = 0,06 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$  - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{Cm.B} = 3,5 \text{ л}/\text{с}$  - производительность одного ствола «Б».

Исходя из возможной обстановки на пожаре, следует принять 2 ствола «Б»

Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi}^T = N_{См.Б}^T \times q_{См.Б} = 2 \times 3,5 = 7 \text{ л/с} \quad (3.7)$$

Определение требуемого расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{mp}^T = S_{муш} \times J_{mp} = 31,57 \times 0,06 = 2 \text{ л/с} \quad (3.8)$$

Так как решающим направлением на момент прибытия будет спасение и эвакуация людей, а пожар, достигнув ограждающих конструкций, распространяться не будет, то все силы и средства необходимо направить на выполнение спасательных работ.

Определение требуемого количества стволов на защиту пожара:

Исходя из строительных особенностей объекта и тактических соображений, на защиту путей эвакуации, эвакуацию и спасение людей необходимо подавать стволы на каждый этаж.

1 ствола «Б» - защита путей эвакуации, эвакуация и спасение, защита смежных помещений – 2 этажа;

1 ствола «Б» - защита путей эвакуации, эвакуация и спасение, защита вышележащего – 1 этажа и цеха №2;

$$N_{См.Б}^3 = 2 \quad (3.9)$$

Итого, 2 ствола «Б».

Определение фактического расхода воды на защиту:

$$Q_{\phi}^3 = N_{См.Б}^3 \times q_{См.Б} = 2 \times 3,5 = 7 \text{ л/с} \quad (3.10)$$

Определение фактического расхода:

$$Q_{\phi} = Q_{\phi}^T + Q_{\phi}^3 = 7 + 7 = 14 \text{ л/с} \quad (3.11)$$

Определяем необходимое количество автоцистерн для подачи воды.

На водоисточник устанавливают не всю технику, которая прибывает на пожар, а такое количество, которое обеспечивало бы подачу расчетного расхода, т.е.

$$N_{\text{АЦ}} = Q_{\phi} / Q_{\text{н}}, \quad (3.12)$$

где  $Q_{\text{н}}$  - подача насоса, л/с

$$N_{\text{АЦ}} = 14 / 40 = 0,35 = 1 \text{ шт.}$$

Для подачи воды необходимо одна автоцистерна.

Определение предельной длины магистральной линии от водоисточника до места пожара:

$$L_{\text{пр}} = \sqrt{H_{\text{н}} - (H_{\text{р}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{приб}})}] 20 / SQ^2 \quad (3.13)$$

где  $H_{\text{н}}$  – напор на насосе, м;

$H_{\text{р}}$  – напор на разветвлении, м;

$Z_{\text{м}}$  – наибольшая высота подъема (спуска) местности, м;

$Z_{\text{приб}}$  – наибольшая высота подъема (спуска) стволов, м;

$S$  – сопротивление одного пожарного рукава;

$Q$  – суммарный расход воды одной наиболее загруженной магистральной рукавной линии;

20 – длина одного пожарного рукава, м;

$$L_{\text{пр}} = \sqrt{40 - (50 + 0 + 5)}] 20 / 0,015 \times 14^2 = 273 \text{ м}$$

Определяем требуемую численность личного состава для проведения работ по тушению пожара:

$$\frac{N_{л}}{с} = N_{ст. Б. тхЗ} + N_{ст. Б. зхЗ} + N_{м} \times 1 + \text{связн. РТП, 4 ПБ, 2 р.} \quad (3.14)$$

$$N_{л/с} = 2 \times 3 + 2 \times 3 + 3 + 3 + 4 + 2 = 24 \text{ человека}$$

Определяем требуемое количество пожарных подразделений (отделений) основного назначения:

$$N_{отд.} = N_{л/с} / 5 = 24 / 5 = 5 \text{ отд.}$$

Определяем номер вызова подразделений на случай возможного пожара, а также потребность в других силах и средствах.

По требуемому числу подразделений, согласно расписанию выезда, принимается вызов «Пожар № 2». При этом пожарных машин и личного состава будет достаточно.

Необходимость вызова и требуемое число дополнительно привлекаемых сил определяет РТП на месте, исходя из оценки обстановки на пожаре.

Расчет необходимого количества сил и средств (второй вариант)

Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первым подразделением (ближайшее подразделение, которое может быть предусмотрено расписанием выездов – ПСЧ-59, время следования – 1 минута).

Находим время свободного развития пожара:

$$t_{с. в} = t_{д. с.} + t_{с. б.} + t_{сл.} + t_{б. р.} = 5 + 1 + 1 + 3 = 10 \text{ мин.} \quad (3.15)$$

$t_{д. с.}$  – промежуток времени от начала возникновения пожара до сообщения о нём в ПО, мин. – 5;

$t_{с. б.}$  – время сбора личного состава по тревоге, мин. – 1;

$t_{сл.}$  – время следования подразделений на пожар, мин. – 1;

тб.р. – время боевого развертывания пожарных подразделений, мин. –

3.

Находим путь, пройденный огнем:

Так как  $t_{св.} = 10$  мин., то

$$L = 0,5 \times V_{\text{лин.}} \times t_{св.} \quad (3.16)$$

$$L = 0,5 \times 2,0 \times 10 = 10 \text{ м}$$

где  $V_{\text{лин.}}$  – линейная скорость распространения горения, м/мин – 2,0;

Вычисляем площадь пожара и тушения:

Определение площади пожара и площади тушения пожара:

Так как путь, пройденный огнём, составил 10 метров и, учитывая размеры цеха (63×24 м), а также конструктивные элементы здания, то на момент введения первого ствола пожар не достигнет стен помещения и площадь пожара будет в форме полукруга.

$$S_{\text{п}} = 0,5 \times \pi \times R^2 \quad (3.17)$$

$$S_{\text{п}} = 0,5 \times 3,14 \times 10^2 = 157 \text{ м}^2$$

исходя из тактических соображений тушение будет производиться по фронту пожара, со всех сторон:

$$S_{\text{т}} = \pi \times h_{\text{т}} \times (2 \times R - h_{\text{т}}) \quad (3.18)$$

где  $h_{\text{т}}$  - глубина тушения ручным стволом

R- радиус

$$S_{\text{т}} = 0,5 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 10 - 5), \quad S_{\text{т}} = 117,75 \text{ м}^2$$

Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы «А»:

$$N_{См.А}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}} \quad (3.19)$$

$$N_{См.А}^T = \frac{117,75 \times 0,15}{7} = 2,55 \approx 3$$

где  $J_{Tp} = 0,15 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$  - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{См.Б} = 7 \text{ л}/\text{с}$  - производительность одного ствола «А».

Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi}^T = N_{См.Б}^T \times q_{См.Б} = 3 \times 7 = 21 \text{ л}/\text{с} \quad (3.20)$$

Определение требуемого расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{mp}^T = S_{муш} \times J_{mp} = 117,75 \times 0,15 = 17,7 \text{ л}/\text{с} \quad (3.21)$$

Определение требуемой интенсивности подачи воды на защиту:

$$J_3 = 0,25 \times J_{mp} = 0,25 \times 0,15 = 0,038 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с}) \quad (3.22)$$

Определение требуемого расхода воды на защиту:

$$Q_{мп1}^3 = S_3 \times J_3 = 157 \times 0,038 = 6 \text{ л}/\text{с} \quad (3.23)$$

Определение требуемого количества стволов на защиту пожара:

Исходя из строительных особенностей объекта и тактических соображений, необходимо подавать 1 ствола «Б» на защиту кровли.

Определение фактического расхода воды на защиту:

$$Q_{\phi}^3 = N_{Cm.B}^3 \times q_{Cm.B} = 2 \times 3,5 = 7 \text{ л/с} \quad (3.24)$$

Определение требуемого расхода воды:

$$Q_{mp} = Q_{mp}^T + Q_{mp}^3 = 17,7 + 6 = 23,7 \text{ л/с} \quad (3.25)$$

Определение фактического расхода:

$$Q_{\phi} = Q_{\phi}^T + Q_{\phi}^3 = 21 + 7 = 28 \text{ л/с} \quad (3.26)$$

Определяем необходимое количество автоцистерн для подачи воды:

На водоисточник устанавливают не всю технику, которая прибывает на пожар, а такое количество, которое обеспечивало бы подачу расчетного расхода, т.е.

$$N_{АЦ} = Q_{\phi} / Q_{н}, \quad (3.27)$$

где  $Q_{н}$  - подача насоса, л/с

$$N_{АЦ} = 28 / 40 = 0,7 = 1 \text{ шт.}$$

Для подачи воды необходимо одна автоцистерна.

Определение предельной длины магистральной линии от водоисточника до места пожара:

$$L_{пр} = \sqrt{H_{н} - (H_{р} \pm Z_{м} \pm Z_{приб})} / 20 \text{ /SQ}^2 \quad (3.28)$$

где  $H_n$  – напор на насосе, м;

$H_p$  – напор на разветвлении, м;

$Z_m$  – наибольшая высота подъема (спуска) местности, м;

$Z_{\text{приб}}$  – наибольшая высота подъема (спуска) стволов, м;

$S$  – сопротивление одного пожарного рукава;

$Q$  – суммарный расход воды одной наиболее загруженной магистральной рукавной линии;

$20$  – длина одного пожарного рукава, м;

$$L_{\text{пр}} = [10 - (50 + 0 + 10)] 20 / 0,015 \times 28^2 = 51 \text{ м}$$

Определяем требуемую численность личного состава для проведения работ по тушению пожара:

$$N_{л/с} = N_{\text{дзс.Т}} \times 3 + N_{\text{дзс.З}} \times 3 + N_{\text{ПБ}} + N_{\text{КПП}} + N_{\text{СВ}} + N_{\text{развед}} + N_{\text{в}} = 35 \text{ чел.} \quad (3.29)$$

$N_{\text{дзс.Т}}$  – количество звеньев ГДЗС на тушение – 3 (9 чел);

$N_{\text{дзс.З}}$  – количество на защиту – 2 (6 чел);

$N_{\text{ПБ}}$  – количество человек на постах безопасности – 5;

$N_{\text{КПП}}$  – количество человек на контрольно пропускном пункте – 4;

$N_{\text{развет}}$  – количество человек на разветвлении – 2;

$N_{\text{вод}}$  – водители ПА – 9 чел.

$N_{л/с}$  – 35 чел.

Определяем требуемое количество пожарных подразделений (отделений) основного назначения:

$$N_{\text{отд.}} = N_{л/с} / 5 = 35 / 5 = 7 \text{ отд.}$$

Определяем ранг пожара (номер вызова):

По требуемому числу подразделений, согласно гарнизонному расписанию выездов подразделений пожарной охраны, следует принять



вызов на пожар № 2. При этом сил и средств для тушения данного пожара, и проведения эвакуационных мероприятий будет достаточно.

Сводный расчёт сил и средств для тушения пожара представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Сводный расчёт сил и средств для тушения пожара

Вариант тушения	Прогноз развития пожара (площадь пожара, фронт пожара, линейная скорость распространения, площадь тушения, объём тушения и т.п.)	Требуемый расход огнетушащих веществ, л с <sup>-1</sup>	Количество приборов подачи огнетушащих веществ, шт.	Необходимый запас огнетушащих веществ, л	Количество пожарных машин, основных/специальных шт.	Предельное расстояние для подачи воды, м	Численность личного состава, количество звеньев ГДЗС чел/шт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<p>V<sub>лин</sub> = 1 м/мин                      Р<sub>п</sub> = 19 м                      Ф<sub>п</sub> = 5 м                      S<sub>п</sub> = 14 м<sup>2</sup>                      S<sub>т</sub> = 14 м<sup>2</sup></p>	14	4	34000	8/1	50	24/4
2	<p>V<sub>лин</sub> = 2 м/мин                      Р<sub>п</sub> = 51,4 м                      Ф<sub>п</sub> = 31,4 м                      S<sub>п</sub> = 157 м<sup>2</sup>                      S<sub>т</sub> = 117,75 м<sup>2</sup></p>	23,7	5	34000	8/1	110	27/5

### 3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом

Действия обслуживающего персонала (работников) объекта до прибытия пожарных подразделений.

1. Вызов пожарной команды
2. Открытие наружных дверей
3. Оповещение о пожаре
4. Эвакуация людей, находящихся в здании согласно инструкции
5. Тушение пожара
6. Эвакуация имущества

Инструкция на случай пожара для должностных лиц

1. Вызов пожарной команды
2. Оповещение о пожаре
3. Организовать эвакуацию людей
4. Встреча пожарной команды
5. Эвакуация имущества
6. Список должностных лиц, ответственных за обеспечение

пожарной безопасности указан в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Список должностных лиц объекта

Должность	Ф.И.О.	Телефон
Исполнительный директор	Мединский Константин Николаевич	8 34363 5-71-00 доб. 400
Инженер по ОТ и ТБ	Сташкевич Анатолий Васильевич	8 34363 5-71-00 доб. 404
Начальник отдела	Панов Дмитрий Андреевич	8 34363 5-71-00 доб. 416
Мастер участка	Яценко Иван Сергеевич	8 34363 5-71-00 доб. 406
Мастер участка	Янчук Андрей Николаевич	8 34363 5-71-00 доб. 407
Мастер участка	Трохов Владимир Алексеевич	8 34363 5-71-00 доб. 413
Мастер участка	Шитов Андрей Владимирович	8 34363 5-71-00 доб. 414

При возникновении пожара или появлении его признаков (задымлении) в первую очередь необходимо:

- сообщить в пожарную охрану по телефону «01» (при этом назвать адрес объекта, место возникновения пожара, 41 свою фамилию);

- сообщить о пожаре (задымлении) руководству объекта;
- принять меры к быстрой эвакуации людей из помещений (с этажей, из здания), в том числе:
  - объявить о пожаре, не допустить паники;
  - открыть запасные эвакуационные выходы из здания, отключить электроэнергию;
  - принять меры к тушению пожара подручными средствами-огнетушителями, водой от пожарных кранов;
  - эвакуировать наиболее ценное имущество, документацию;
  - оказать первую медицинскую помощь пострадавшим.
  - организовать встречу подразделений пожарной охраны, сообщить все имеющиеся сведения о возгорании и выполнять все распоряжения РТП.
- сообщить должностному лицу первому, прибывшему на пожар, какие меры приняты по эвакуации людей, количество людей, подлежащих эвакуации, их состояние, место эвакуации, а также какой обслуживающий персонал можно привлечь для эвакуации.

Главный инженер. Организует сбор членов дружины. Ставит задачу по ликвидации пожара, проводит инструктаж по соблюдению мер техники безопасности при тушении пожара. Руководит действиями пожарной дружины. Производит оповещение людей о пожаре, организовывает эвакуацию людей, сверку эвакуированных. Производит отключение электросети, оформляет допуск на тушение

Ответственный за ОТ – оповещает весь л/с, задействованный на тушение пожара о возможной опасности, назначает сигналы отхода л/с с позиций, следит за выполнением л/с правил ОТ.

Зав.складом. Открывает запасные двери для доступа пожарных в помещения, обеспечивает команду средствами тушения. Производит эвакуацию людей и автотранспорта от здания, обеспечивает противопожарные разрывы, участвует в тушении пожара.

Слесарь. Перекрывает подачу газа в здание, участвует в тушении пожара

(работает со стволом).

Водители. Производят эвакуацию автомашин на безопасное расстояние, участвует в тушение пожара (работает с огнетушителем).

Охранники. Сообщает о пожаре в пожарную охрану по телефону 01. Сообщает о пожаре руководителю объекта, вызывает материально-ответственных лиц. Встречает прибывающие подразделения пожарной охраны, указывает и обеспечивает подъезд к месту пожара, пожарным гидрантам, доступ к средствам тушения. Открывает запасные ворота.

Дежурный по объекту (охрана): о пожаре немедленно сообщает в ОФПС, пожарную охрану по тел.01, производит эвакуацию людей с объекта через основной и запасные эвакуационные выходы.

Сотрудники добровольной пожарной дружины, как только поступило сообщение о пожаре, задействуют ВПК, огнетушители и приступают к тушению пожара.

3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города

Сведения о службах жизнеобеспечения занесены в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 - Сведения о службах обеспечения города

Наименование службы	Дислокация	Телефон	Ожидаемое время прибытия после вызова	Кол-во людей в бригаде
Полиция	ул. Мира, 15а	«02» 2-12-02	3 минуты	3 чел.
Скорая помощь	ул. Малышева, 2	«03» 2-13-24	10 минут	3 чел.
ООО Городская теплоэнергокомпания	ул. Акулова, 30	2-71-49	12 минут	
ГУПСО «Облкоммунэнерго»	ул. Достоевского, 30	2-94-04 по селам 2-44-65 51-2-52	10 минут	2 чел.
Горгаз	ул. Красноярская, 11	«04» 2-45-90	15 минут	2 чел.
ОВО отдела МВД	ул. Садовая, 14	2-46-96	5 минут	2 чел.

### 3.3.5. Схема организации связи на пожаре

Схема организации связи на пожаре показана в графической части.

### 3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Система пожаротушения имеет вид соединенных вместе баллонов из углеродистой стали.

Каждая связка баллонов с CO<sub>2</sub> состоит из распределительного коллектора(ов), клапанов распределения /переключающего клапана, обратных клапаны, выключателя, гибких шлангов, направляющих, автоматических выпускных клапанов.

Электромагнитный клапан установлен на управляющем цилиндре, реле давления на управляющем цилиндре, кронштейны и болты соединяют стойки цилиндра.

Конструкция связки такова, что включает в себя метод гибкого соединения между баллонами и коллектором(ами), позволяющий извлекать баллоны из любой части батареи без случайного или ложного разряда для целей тестирования или зарядки, кроме того, незатронутые участки батареи не препятствуют нормальной работе в период снятия разряженных баллонов для перезарядки.

Перед изготовлением системы CO<sub>2</sub>, определяется маршруты и размеры для работы распределительной трубы от точки входа до защищаемых помещений, а также количество, тип, размер и расположение всех необходимых выпускных патрубков.




Материал трубопровода сделан из металлического негорючего и неагрессивного материала, черной или оцинкованной стали. Избранный материал стойкий к агрессивному воздействию опасных факторов пожара-высоких температур, физическим нагрузкам, механическим повреждениям и ударам.

Компоненты пожаротушащей системы перечислены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Компоненты системы АУПТ

Описание компонента	Внешний вид
<p>1. Цилиндр CO<sub>2</sub></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Емкость: 67,5 литра</li> <li>• Производитель: Витковице / Чехия</li> <li>• Компонент: CO<sub>2</sub></li> <li>• Испытательное давление: 250 бар</li> <li>• Внешний диаметр: 267 мм</li> <li>• Основание: вогнутое</li> <li>• Резьба: 25E EN629-1, внутрен.</li> <li>• Дизайн: ISO 9809-1</li> <li>• Сертификация: TPED со знаком PI</li> <li>• Собранные аксессуары: кольцо горловины W80 с цинковым покрытием в соотв. по DIN 4664</li> <li>• Материал: 34CrMo4</li> <li>• Краска: красная (Ral 3000)</li> </ul>	
<p>2. Клапан перепада давления</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модель №: B0480 0</li> <li>• Производитель: Rotarex / Luxamburg</li> <li>• Рабочее давление p макс.: 250 бар</li> <li>• Диапазон температур: - 20 °C + 60 °C</li> <li>• Размер отверстия сиденья: 12 мм</li> <li>• Материал корпуса клапана: латунь</li> <li>• Входное соединение C = 25E EN 629-1</li> <li>• Выходное соединение A = W 21,8 x 1/14 "DIN 477</li> <li>• Соединение с погружной трубкой G = M 16 x 1</li> <li>• Разъединить устройство подключения B = M 42 x 1,5</li> </ul>	
<p>3. Пневматический привод</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модель №: B0442</li> <li>• Производитель: Rotarex / Luxamburg</li> <li>• Одобрение: LPCB / VDS</li> <li>• Рабочее давление p макс.: 250 бар</li> <li>• Материал корпуса клапана: латунь</li> <li>• Пневматическое соединение E = G 1/8 "</li> <li>• Разъединить устройство подключения B = M 42 x 1,5</li> </ul>	
<p>Выпускной клапан</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модель №: 02973</li> <li>• Производитель: Rotarex / Luxamburg</li> <li>• Резьбовое соединение.: G1 / 8 "</li> <li>• Материал корпуса клапана: латунь</li> </ul>	
<p>Предохранительный клапан</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Производитель: Unidet / Италия</li> <li>• Корпус клапана: никелированная латунь</li> <li>• Покрытие: медь</li> <li>• Защитный диск 370 бар: никель</li> <li>• Ниппель: 304 S.6000</li> <li>• Свинцовое уплотнение Ø 10 мм: свинец</li> </ul>	

### Продолжение таблицы 3.4

Описание компонента	Внешний вид
<p>Манометр для пилотного цилиндра N2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модель №: 02972</li> <li>• Производитель: Rotarex / Luxamburg</li> <li>• Калибровочное соединение M = M10 x 1</li> <li>• Диапазон индикации: 180–360 бар</li> <li>• Номинальный размер: 50 мм</li> <li>• Контактный штифт и наконечник: позолоченный</li> <li>• Напряжение переключения: от 4,5 до 24 В</li> <li>• Ток переключения: от 5 мА до 100 мА</li> <li>• Максимальная нагрузка на контакт: 3 Вт</li> <li>• Тип переключателя: контакт над точкой переключения</li> <li>• Номинальная точка переключения: 180 бар</li> <li>• Настройка: увеличение давления не более 185 бар, снижение давления не менее 160 бар</li> </ul>	
<p>Пилотный цилиндр N2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Емкость воды: 3 литра</li> <li>• Производитель: Витковице / Чехия</li> <li>• Средний: N2</li> <li>• Испытательное давление: 200/300 бар</li> <li>• Основание: вогнутое</li> <li>• Резьба: 25E EN629</li> <li>• Дизайн: ISO 9809-1</li> <li>• Сертификация: TPED и ООН</li> <li>• Материал: 34CrMo4</li> </ul>	
<p>Электромагнитный клапан для пилотного цилиндра N2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модель №: B0439</li> <li>• Производитель: Rotarex / Luxamburg</li> <li>• Одобрение: LPCB / VDS</li> <li>• Рабочее давление p макс .: 250 бар</li> <li>• Диапазон температур: - 20 ° C + 60 ° C</li> <li>• Рабочее напряжение: 24 В</li> <li>• Материал корпуса клапана: латунь</li> <li>• Скорость разряда: Kv = 0,69, Cv = 80</li> <li>• Входное соединение C = 25E EN 629-1</li> <li>• Выходное соединение A = W 21,8 x 1/14 ”DIN 477</li> <li>• Соединение с погружной трубкой G = M 10 x 0,75</li> <li>• Потребляемая мощность: 10 Вт</li> </ul>	

На рисунке 3.1 изображена схема установки системы газового пожаротушения.



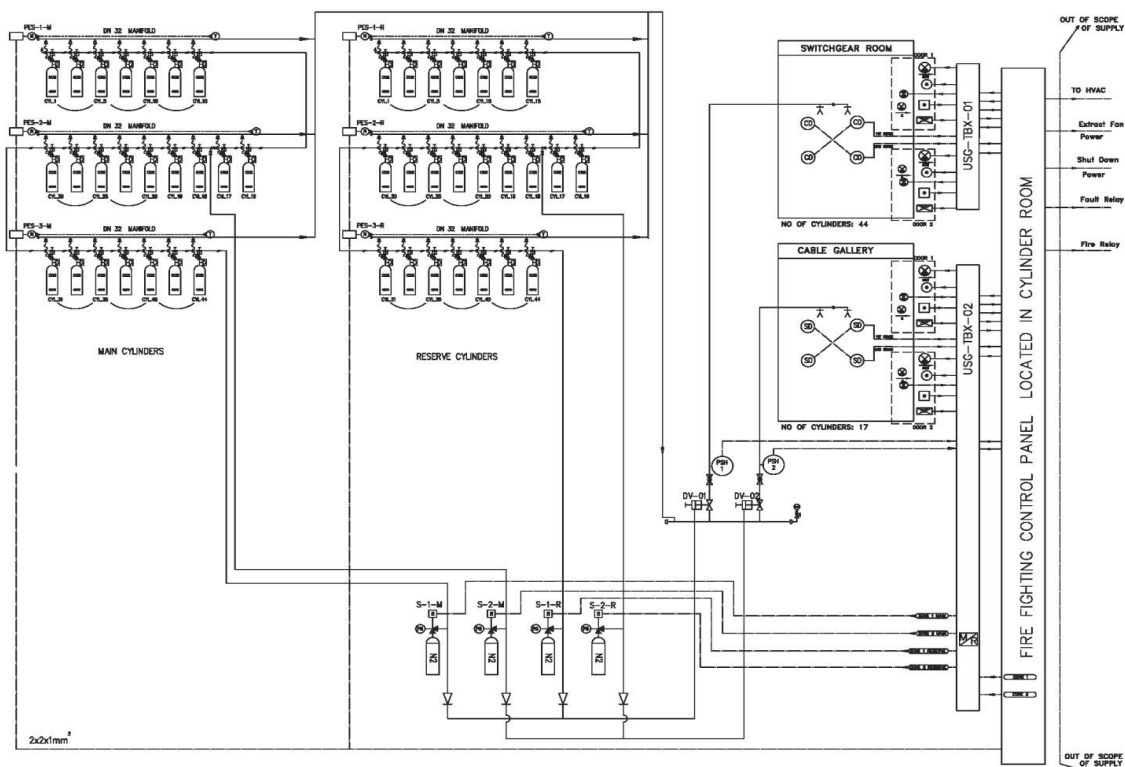


Рисунок 3.1 – Схема установки системы газового пожаротушения

В этой системе газ CO<sub>2</sub> хранится в баллоне высокого давления и выпускается в случае пожара. Количество основной подачи углекислого газа в систему должно быть достаточным для самой большой защищаемой зоны производственного помещения или группы помещений, которые должны быть защищены одновременно.

Требования к CO<sub>2</sub> были установлены в соответствии с требованиями пожарной безопасности. Таким образом, согласно чертежам, были рассмотрены две группы основных и резервных баллонов с CO<sub>2</sub>.

Когда один из детекторов из зоны 1 обнаружит пожар, соответствующий оповещатель будет активирован, а также, когда детектор из зоны 2 обнаружит, его маяк будет активирован. Если оба вышеуказанных события произошли, сигнал будет отправлен с панели на звонок тревоги в течение 30 или 60 секунд (зависит от программирования панели), чтобы предупредить людей об эвакуации.

Через 30 секунд для выброса CO<sub>2</sub> электрический сигнал будет отправлен на электромагнитные клапаны пилотных цилиндров N<sub>2</sub> с панели.

Пилотные цилиндры N2 пропускают баллоны с CO2 через пилотный шланг, соединенный с пилотными баллонами N2. После этого для открытия относительного направленного клапана и цилиндров CO2 в зоне пожара газ N2 будет проходить через контрольные трубки из главных цилиндров. В то же время один сигнал проверки будет отправлен соответствующими реле давления, которые установлены на трубах CO2, и сигнал будет отправлен на сигнальную лампу пожарной зоны, чтобы предупредить доступ к угасшей опасности CO2.

Также тушение может быть выполнено нажатием спусковой кнопки, расположенной на выходе каждого производственного помещения.

Ручной автоматический выключатель, расположенный на входе в каждую производственную зону, дает возможность отключить всю систему, чтобы избежать любого риска ненужного выброса агента CO2.

Примечание. В случае пожара сигнал с панели Co2 отправляет команду на панель HVAC, чтобы остановить вентиляторы и вновь открыть противопожарные заслонки.

Они также должны работать вручную следующим образом:

- С помощью кнопки CO2, установленной у главного входа в охраняемую зону.
- Нормальное ручное управление с соответствующей панели управления.
- Аварийное ручное управление с помощью механического устройства, установленного на блоке управляющего цилиндра, в случае, если другие устройства ручного управления не работают.
- Остановка и сброс должны выполняться вручную на местном устройстве ручного управления и на локальной панели управления.

## 4 Охрана труда

Охрана труда в АО «Красногвардейский машиностроительный завод» регламентируется системой стандартов безопасности труда, санитарными нормами и соответствующими ведомственными документами [16].

В качестве документированной процедуры разработаем процесс внедрения инструкции по проведению внепланового инструктажа по охране труда работника, принятого на работу в АО «Красногвардейский машиностроительный завод», так как все остальные виды инструктажа, кроме внепланового инструктажа применяются на предприятии.

Внеплановый инструктаж по охране труда проводится в целях обучения сотрудников организации, когда:

- в действие вводятся переработанные/новые стандарты, которые ранее не использовались и с которыми нужно ознакомить специалистов;
- произошли определенные изменения технологических процессов, было заменено оборудование, внедрены инновационные технологии и так далее;
- работники ранее нарушали инструкции, что привело к негативным последствиям (травмам, пожарам и прочим опасным ситуациям);
- после значительных перерывов в работе (от 30-ти и от 60-ти дней для разных видов деятельности);
- по запросу «свыше» (речь идет о соответствующих инстанциях).

Порядок проведения внепланового инструктажа по охране труда: с группой либо индивидуально. Содержание, информация, объемы определяются индивидуально, исходя из факторов, которые привели к необходимости его проведения, и прочих обстоятельств каждой конкретной ситуации.

Таблица 4.1 – Процесс внедрения инструкции по охране труда работника, принятого на работу в АО «Красногвардейский машиностроительный завод»

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
Составление проекта инструкции по охране труда	Директор АО «КМЗ»	Инженер по ОТ и ТБ	Должностная инструкция; нормативные документы по охране труда.	Проект инструкции
Согласование проекта инструкции по охране труда	Инженер по ОТ и ТБ	Начальник ОТ и ТБ; Директор АО «КМЗ»	Проект инструкции	Согласованная инструкция по охране труда
Введение в действие инструкции по охране труда	Директор АО «КМЗ»	Инженер по ОТ и ТБ	Согласованная инструкция по охране труда	Приказ о введении в действие инструкции по охране труда

## **5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

### **5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду**

Пожары оказывают колоссальное воздействие на окружающую среду и людей. Кроме основного урона – уничтожение зданий, имущества, растительности и животного мира, нельзя забывать, о том, что продукты горения зачастую очень токсичны. Отсюда следует еще один пункт воздействия на окружающую среду – токсическое воздействие продуктов горения. Они осаждаются на почву, отравляют растения, грунтовые воды.

Анализ токсикологических данных о пожарах и пожарах, а также о воздействии на животных дыма от различных горящих материалов показывает, что угарный газ по-прежнему может быть основным токсичным веществом при современных пожарах.

Тем не менее, упомянутые выше дополнительные токсические угрозы иногда могут быть основной причиной смерти, или их добавление может привести к гораздо более низким, чем ожидалось, уровням карбоксигемоглобина у жертв пожара. Этот анализ также показал, что цианистый водород, вероятно, присутствует в значительных количествах в крови жертв пожара при современных пожарах. Рассмотрены механизмы действия острых отравлений угарным газом и цианистым водородом, а также представлены случаи, чтобы проиллюстрировать, как каждое химическое вещество может вносить основной вклад или как они могут взаимодействовать.

Кроме того, смертельные уровни карбоксигемоглобина и цианида в крови предполагаются на основе анализа результатов большого числа жертв пожара по различным сценариям пожара. Вклад истощения кислорода и теплового стресса установить сложнее. Из анализа нескольких сценариев

пожара, они могут играть главную роль в комнате происхождения в начале пожара.

Результаты исследований на животных показывают, что при значительном истощении кислорода (<10%) до летальных или сублетальных уровней монооксида углерода или цианистого водорода его основная роль заключается в существенном сокращении времени до смерти. В этих экспериментах уровень карбоксигемоглобина при смерти несколько снижался по сравнению с ожидаемым уровнем при воздействии только монооксида углерода.

Однако уровень цианида в крови снизился в десять раз по сравнению с ожидаемым уровнем при воздействии только цианистого водорода. Это еще один фактор (среди многих других представленных), усложняющий задачу установления вклада цианида в гибель жертв пожара, исходя из его анализа в крови. Наконец, рассматривается роль интоксикации этанолом, поскольку она может влиять на уровень карбоксигемоглобина при смерти.

## **5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду**

Основной проблемой для понимания воздействия пожара является сбор и распространение данных. Предлагаются три основных области будущих исследований.

Каждая из областей направлена на предоставление инструментов оценки воздействия на окружающую среду для различных групп заинтересованных сторон:

1. Инструмент принятия решений для пожарных
  - 1.1. Количественная информация об опасностях
  - 1.2. Количественная информация о содержании
  - 1.3. Количественная информация о материалах пожаротушения
  - 1.4. Система управления рисками для быстрого / простого анализа

1.5. Методологии для сообщения о воздействии пожаров на окружающую среду

1.6. Обследование, чтобы определить, считают ли и в какой степени лица, принимающие первые ответные меры, воздействие пожара на окружающую среду

2. Инструменты принятия решений для проектировщиков

2.1. Количественная информация относительно опасностей

2.2. Инструмент, описывающий различия воздействия на окружающую среду одного продукта, подвергающегося сгоранию, по сравнению с другим продуктом

2.3. Обследование, чтобы определить, учитывают ли и в какой степени проектировщики воздействие пожара на окружающую среду

2.4. Разработка инструмента принятия решений, включающего методы количественного анализа {LCA, CBA, RA} для сравнения уровней противопожарной защиты на стадии проектирования.

3. Инструмент принятия решений для руководителей

3.1. Информация о совокупной проблеме пожара

3.2. Методы сбора необходимых данных от международного сообщества

3.3. Сравнительное изучение существующих глобальных нормативных рамок

3.4. Исследование для определения путей включения огня в экологическую политику

3.5. Исследование, чтобы определить, считают ли и в какой степени директивные органы учитывают воздействие пожаров на окружающую среду

3.6. Разработка инструмента принятия решений, включающего методы количественного анализа для сравнения уровней противопожарной защиты на уровне строительных норм и правил.

### 5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В качестве принципов и методов снижения воздействия, образующихся в деятельности акционерного общества «Красногвардейский машиностроительный завод» пожароопасных отходов на окружающую среду было выяснено, что необходимо реализовать мероприятия, направленные на обеспечение безопасности по сбору и хранению отходов.

В качестве документированной процедуры согласно ИСО 14000 разработаем паспорт на отходы, объём которых преобладает в производственной деятельности АО «Красногвардейский машиностроительный завод».

Таблица 6.1 - Процесс разработки паспорта на отходы, объём которых преобладает в производственной деятельности в АО «Красногвардейский машиностроительный завод»

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
Анализ производственной деятельности и подсчет объема отходов	Начальник ОТ и ТБ	Инженер ОТ и ТБ	Статистические данные за период времени по объемам отходов на производстве	Отчет по объему отходов на производстве
Создание проекта паспорта отходов	Инженер ОТ и ТБ	Инженер ОТ и ТБ	Отчет по объему отходов на производстве	Проект паспорта отходов I–IV классов опасности
Согласование проекта паспорта отходов	Инженер ОТ и ТБ	Начальник ОТ и ТБ; Главный эколог; директор АО «КМЗ».	Проект паспорта отходов I–IV классов опасности	Паспорт отходов I–IV классов опасности
Утверждение паспорта отходов	Инженер ОТ и ТБ	Инженер ОТ и ТБ	Паспорт отходов I–IV классов опасности	Утвержденный паспорт отходов



## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

### 6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

В целях повышения пожарной безопасности на предприятии АО «Красногвардейский машиностроительный завод», разработаем план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в АО «Красногвардейский машиностроительный завод» на 2018-2019 год.

Мероприятия, график их проведения и ответственные лица сведем в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 - План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в АО «Красногвардейский машиностроительный завод» на 2018-2019 год.

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание (выполнено/не выполнено)
1 Подготовить и утвердить приказ "О противопожарном режиме в АО «Красногвардейский машиностроительный завод».	Генеральный директор АО «Красногвардейский машиностроительный завод». Главный инженер	до 1 сентября	выполнено
2 Подготовить и утвердить приказ "О противопожарной безопасности и назначении ответственных лиц за противопожарную безопасность на 2019 год	Генеральный директор АО «Красногвардейский машиностроительный завод». Главный инженер	до 1 января	выполнено
3 Подготовить и утвердить приказ «О создании добровольной пожарной дружины»	Генеральный директор АО «Красногвардейский машиностроительный завод». Главный инженер	до 1 января	выполнено
4 Составить и утвердить график проведения тренировочных эвакуаций персонала в случае пожара и ЧС	Генеральный директор АО «Красногвардейский машиностроительный завод». Главный инженер	до 1 января	выполнено

Продолжение таблицы 6.1

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание (выполнено/не выполнено)
5 Проводить тренировочные эвакуации из АО «Красногвардейский машиностроительный завод» персонала в случае пожара с составлением актов согласно графика проведения тренировочных эвакуаций	Главный инженер	1 раз в 6 месяцев	выполнено
6 Провести техническое обслуживание и проверку работоспособности внутренних пожарных кранов с перекаткой пожарных рукавов на новую складку с составлением актов.	Главный инженер	1 раз в квартал	Выполнено
7 Проверка состояния путей эвакуации, систем оповещения о пожаре, чистоты чердачных помещений с составлением актов	Главный инженер	1 раз в квартал	Выполнено
8 Проверка наличия и исправности средств пожаротушения АО «Красногвардейский машиностроительный завод»	Главный инженер	1 раз в квартал	Выполнено
9 Провести проверку знаний работников и сотрудников АО «Красногвардейский машиностроительный завод» по пожарно-техническому минимуму	Главный инженер	Ноябрь	Выполнено
10 Поведение противопожарных инструктажей с работниками и сотрудниками	Главный инженер	Декабрь	Выполнено

Для повышения пожарной безопасности объекта было предложено установить автоматическую систему пожаротушения SO<sub>2</sub>.

В таблице 6.1.1 представлена смета затрат на установку системы пожаротушения АО «Красногвардейский машиностроительный завод»

Таблица 6.1.1 - Смета затрат на установку системы пожаротушения АО «Красногвардейский машиностроительный завод»

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	50500
Стоимость оборудования Материалы и комплектующие	104000
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	154500

## 6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Исходные данные для расчета оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.2- Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	45140,8	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>т</sub>	30 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	35000	60000
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	1,3*10 <sup>-6</sup>	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	3,8	

Продолжение таблицы 6.2

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м <sup>2</sup>	F* пож	-	3,7
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p <sub>1</sub>	0,77	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p <sub>2</sub>	0,85	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p <sub>3</sub>	0,94	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,56	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,64	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	v <sub>л</sub>	0,5	
Время свободного горения	мин	Всвг	13	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	104000
Норма амортизационных отчислений	%	Нам	-	1
Суммарный годовой расход	т	W <sub>ов</sub>	-	30
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	Ц <sub>ов</sub>	-	420
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	к <sub>тзср</sub>	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	Ц <sub>эл</sub>	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T <sub>р</sub>	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	к <sub>им</sub>	-	30

Определим площадь пожара:

$$F_{\text{пож}} = \pi \cdot v_{\text{л}} \cdot V_{\text{св.г.}}^2 = 3.14 * 0,5 * 13^2 = 132,6 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

С использованием первичных средств пожаротушения, без установки системы пожаротушения материальные годовые потери определяются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (6.2)$$

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_2)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k) p_1 \quad (6.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) 0,52(1 + k)(1 - p_1) p_2 \quad (6.4)$$

$$M(\Pi_1) = 1,3 \times 10^{-6} \times 45140,8 \times 30000 \times 3,8 (1 + 1,64) 0,77 = 13650 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 1,3 \times 10^{-6} \times 45140,8 \times (30000 \times 132,6 + 35000) \times 0,52 \times (1 + 1,64) \times (1 - 0,77) 0,85 = 63210 \text{ руб/год}.$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3) \quad (6.5)$$

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_3)$  — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; установками автоматического пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1 \quad (6.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) (1-p_1) p_3 \quad (6.7)$$

$$M(\Pi_1) = 1,3 \times 10^{-6} \cdot 45140,8 \cdot 30000 \cdot 3,8 (1 + 1,64) 0,77 = 13650 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 1,3 \times 10^{-6} \cdot 45140,8 \cdot 30000 \times 3,7 \cdot (1 + 1,64) \times (1 - 0,77) 0,94 = \\ = 3710,847 \text{ руб/год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

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

$$M(\Pi)1 = 13650 + 63210 = 76860 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 13650 + 3710,847 = 17360,847 \text{ руб/год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект  $I$  при норме дисконта 10%

$$I = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - C_1 - C_2) \cdot \frac{1}{1+HД}^t - (K_2 - K_1) \quad (6.8)$$

где  $M(\Pi 1)$  и  $M(\Pi 2)$  — расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

$K1$  и  $K2$  — капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

$C2$  и  $C1$  — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в  $t$ -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода  $T$  принимаем 15 лет.

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

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл} \quad (6.9)$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \times N_{ам}/100 \quad (6.10)$$

$$C_{ам} = 104000 \times 1\%/100 = 10400 \text{ руб.}$$

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 ( $\Pi_{о.в}$ ) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ( $k_{тр.з.с} = 1,3$ ).

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times \Pi_{о.в} \times k_{тр.з.с} \quad (6.11)$$

$$C_{о.в} = 30 \times 420 \times 1,3 = 16380 \text{ руб.}$$

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

$$C_{эл} = \Pi_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м}, \quad (6.12)$$

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

где  $N$  – установленная электрическая мощность, кВт;  $C_{эл}$  – стоимость 1кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;  $T_p$  – годовое время работы установленной мощности, ч;  $k_{и.м}$  – коэффициент использования установленной мощности.

Эксплуатационные расходы по вариантам составят:

$$C_2 = 10400 + 16380 + 24.19 = 26804,19 \text{ руб.}$$

### 6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Рассчитаем денежные потоки (Таблица 6.3)

Таблица 6.3 - Расчет денежных потоков

Год осуществления 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 дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	59499	26804	0,91	29752	104000	-74247
2	59499	26804	0,83	27136	-	27136
3	59499	26804	0,75	24521	-	24521
4	59499	26804	0,68	22232	-	22232
5	59499	26804	0,62	20270	-	20270
6	59499	26804	0,56	18309	-	18309
7	59499	26804	0,51	16674	-	16674
8	59499	26804	0,47	15366	-	15366
9	59499	26804	0,42	13731	-	13731
10	59499	26804	0,39	12751	-	12751



Продолжение таблицы 6.3

Год осуществле ния проекта Т	М(П)1- М(П)2	$C_2-C_1$	$D$	$[M(П1)-$ $M(П2)-$ $(C_2-$ $C_1)]D$	$K_2-K_1$	Чистый дисконтированны й поток доходов по годам проекта
11	59499	26804	0,35	11443	-	11443
12	59499	26804	0,32	10462	-	10462
13	59499	26804	0,29	9481	-	9481
14	59499	26804	0,26	8500	-	8500
15	59499	26804	0,24	7846	-	7846

Интегральный экономический эффект составит 144481,7 руб.

Установка АУПТ целесообразна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе был проведен анализ пожарной опасности объекта при осуществлении государственного пожарного надзора с разработкой рекомендаций по противопожарной защите на примере АО «Красногвардейский машиностроительный завод» Свердловская область, г. Артемовский, ул. Разведчиков, 11.

В данной работе было уделено особое внимание системе пожарной безопасности на объекте.

Была проведена оперативно-тактическая характеристика защищаемого объекта, способ и средства тушения возможного пожара при аварии.

Были получены необходимые данные для проектирования системы пожаротушения на предприятии. Выбрана система газового пожаротушения с активным компонентом CO<sub>2</sub>. Произведен расчет требуемого компонента.

Также был проведен анализ противопожарного состояния всего здания в целом и рассмотрены действия сотрудников при пожаре, план эвакуации и меры, предпринимаемые для ликвидации пожара.

План действий по спасению жизни и сохранению здоровья пострадавшего:

- применение средств индивидуальной защиты по необходимости;
- устранение воздействия угрожающих факторов (освобождение пострадавшего от действия электрического тока, извлечение утопающего из воды);
- экстренная оценка состояния здоровья пострадавшего (визуальный осмотр);
- обратиться за помощью к окружающим, а также вызвать скорую помощь;
- принять меры по устранению опасных признаков состояния здоровья человека (проведение реанимирующих мероприятий, остановка кровотечения);

– не оставлять пострадавшего без присмотра, следить за его состояние и поддерживать жизненные функции его организма до прибытия медицинских работников.

Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим выполняется личным составом в порядке, установленном нормативными документами ГПС. С этой целью, при необходимости, могут применяться средства индивидуальной защиты органов дыхания, средства первой медицинской помощи, а также иные, в том числе приспособленные, средства. Повышения уровня пожарной безопасности и снижения количества пожаров в учреждениях можно достичь путем выполнения ряд мер: обучение персонала мерам пожарной безопасности, соблюдение техники безопасности, следить за работоспособностью систем автоматических установок пожаротушения, извещения и дымоудаления.

Наличие плана тушения пожара в пожарной части обеспечивает быстрому реагированию пожарных подразделений, увеличение готовности и проведению аварийно-спасательных работ.

Также провел оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности, которая показала, что на данном объекте необходимо установить автоматическую установку пожаротушения.

Система автоматического пожаротушения обеспечит ликвидации горения на первых этапах возникновения пожара, что обеспечит сохранения жизни и здоровья человека.

Произведен расчет эффективности применения мероприятий по улучшению условий охраны труда и пожарной безопасности. Интегральный экономический эффект составит 144481,7 руб. Установка АУПТ целесообразна.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». – URL [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/) (дата обращения: 10.02.2019).

2. Приказ Госгортехнадзора РФ от 30.05.2001 N 73 «Об утверждении и введении в действие «Методических рекомендаций по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах металлургических и коксохимических производств». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_239750/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_239750/) (дата обращения: 10.02.2019).

3. ГОСТ Р 12.0.230 - 2007 ССБТ. (ред. от 31.10.2013). Системы управления охраной труда. Общие требования. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_135558](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135558) (дата обращения: 10.02.2019).

4. ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 10.02.2019).

5. ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200001359> (дата обращения: 04.02.2019).

6. ГОСТ 12.4.280-2014. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 03.02.2019).

7. ГОСТ 12.4.217-2001. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты от радиоактивных веществ и ионизирующих излучений. Требования и методы испытаний. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200029203> (дата обращения: 04.02.2019).

8. ГОСТ 12.4.101-93. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для ограниченной защиты от токсичных веществ. Общие технические требования и методы испытаний. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012657> (дата обращения: 05.02.2019).

9. ГОСТ 12.4.252-2013. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты рук. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104762> (дата обращения: 06.02.2019).

10. Приказ МЧС России от 30.11.2016 № 644 "Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.01.2017 N 45228) — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902357289> (дата обращения: 08.02.2019).

11. Повзик, Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. Справочник: / Я. С. Повзик, М.: ЗАО "СПЕЦТЕХНИКА", 2004. - 361 с.

12. ГОСТ 13385-78. Обувь специальная диэлектрическая из полимерных материалов. Технические условия. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200017936> (дата обращения: 08.02.2019).

13. ГОСТ 12.4.307-2016. Система стандартов безопасности труда. Перчатки диэлектрические из полимерных материалов. Общие технические требования и методы испытаний. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200143235> (дата обращения: 09.02.2019).

14. ГОСТ Р 12.4.230.1-2007. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200050769> (дата обращения: 12.02.2019).

15. 8 принципов охраны труда в условиях действующего предприятия — URL: <http://fbm.ru/bukhgalteriya/upravlenie/okhrana-truda.html> (дата обращения: 18.02.2019).

16. Постановление Правительства РФ от 10.03.1999 N 263 (ред. от 10.12.2016) «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте». — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22260/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22260/) . (дата обращения: 03.02.2019).

17. Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29 (ред. от 30.11.2016) «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2003 N 4209). — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40987](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40987) (дата обращения: 03.02.2019).

18. Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, журналы, протоколы, планы, инструкции. 4-е изд., пер. и доп. / Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-Пресс, 2014. - 720 с.

19. Васильев, А. Д. Охрана и безопасность труда А. Д. Васильев - М.: Лаборатория книги, 2012. - 199 с.

20. Горбунова, Л. Н., Васильев С. И. Основы промышленной безопасности: учебное пособие: в 2-х ч., Ч. 1. СПб.: Сибирский федеральный университет, 2012. - 502 с.

21. Григорьев, Л.Н. Экономическая эффективность внедрения систем противопожарной защиты. г. Пермь: Сфера, 2009. - 122 с.

22. Михайлов, Ю. М. Корпоративная система охраны труда: функционирование, аттестация, сертификация, экспертиза: практическое пособие. - М.: Директ-Медиа, 2014. - 200 с.

23. Порядок действий при пожаре — URL: <https://pandia.ru/text/80/378/67238.php> (дата обращения: 06.03.2019).

24. Классификатор отходов 2018-2019. — URL: <http://ekologicheskoe-proektirovanie.ru/klassifikator-otkhodov-2016-2017> (дата обращения: 05.03.2019).

25. Терехнев В.В., Грачев В.А., Терехнев А.В. Организация службы начальника караула пожарной части: Учебное пособие М.: Академия ГПС, 2010 – 336 с., Инв. № 2393у.

26. High And Low Pressure Gas Systems In Oil & Gas Production. — URL: <https://medium.com/@marleerosegreasebook/high-and-low-pressure-gas-systems-in-oil-gas-production-4e13ca354f2b> (дата обращения: 03.02.2019).

27. Vapour Tight Tank Production Packages. — URL: <https://www.cleanharbors.com/services/industrial-field-services/production-services/vapour-tight-tank-production-packages> (дата обращения: 03.02.2019).

28. Compressed Gas Tank Safety Plan. —URL: [http://www.ccri.edu/safety/compressed\\_gas\\_tank.html](http://www.ccri.edu/safety/compressed_gas_tank.html) (date of application: 01.03.2009).

29. Global Vessel and Tank – Oil & Gas Surface Production. — URL: <https://www.globalvesselandtank.com> (дата обращения: 03.02.2019).

30. Oil and Gas Storage Tank Applications and Design Features. — URL: <https://www.honiron.com/oil-gas-storage-tank-applications-design-features> (дата обращения: 03.02.2019).

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Форма проверочного листа (списка контрольных вопросов), применяемая при осуществлении федерального государственного пожарного надзора

Настоящая форма проверочного листа (списка контрольных вопросов) (далее – проверочный лист) применяется в ходе плановых проверок, проводимых в отношении производственного здания (класс функциональной пожарной опасности Ф5.1), относящихся к категории умеренного риска, подлежащих федеральному государственному пожарному надзору, при осуществлении контроля за соблюдением требований пожарной безопасности.

Перечень вопросов, отражающих содержание обязательных требований:

№ п/п	Наименование противопожарного мероприятия	Ответы на вопросы <sup>1</sup>
1	защите зданий, сооружений, помещений и оборудования автоматической установкой пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией?	нет
3	Соблюдены ли проверяемым лицом проектные решения, требования нормативных документов по пожарной безопасности и (или) специальных технических условий при монтаже, ремонте и обслуживании средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений?	нет
4	Обеспечено ли проверяемым лицом здание требуемым количеством первичных средств пожаротушения?	нет
5	Организовано ли проверяемым лицом не реже, чем 1 раз в полгода, проведение проверок работоспособности источников наружного противопожарного водоснабжения, с составлением соответствующих актов?	нет
6	Обеспечена ли проверяемым лицом укомплектованность пожарных кранов внутреннего противопожарного водопровода пожарными рукавами, ручными пожарными стволами и пожарными запорными клапанами?	нет
7	присоединен ли пожарный рукав к пожарному крану и пожарному стволу?	нет
8	соблюдено ли требование о размещении пожарного рукава в навесных, встроенных или приставных пожарных шкафах?	нет

<sup>1</sup>Указывается: «да», «нет» либо «н/р» - в случае, если требование на юридическое лицо (индивидуального предпринимателя) не распространяется.

Заместитель начальника ОНДиПР Режевского ГО,  
Артемовского ГО УНДиПР ГУ МЧС России  
по Свердловской области Исаков А. В.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(инициалы, фамилия, должность) (дата)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

должностного лица, проводящего  
плановую проверку и заполняющего

\_\_\_\_\_