



## Аннотация

Тема работы: «Проектирование и внедрение технических устройств, обеспечивающих пожарную безопасность на производственном объекте ООО «Транспортник».

В разделе «Оперативно-тактическая характеристика объекта» рассмотрены: основная деятельность предприятия; характеристика производственных и административных помещений; сведения о категории зданий, сооружений, помещений, по признаку взрывопожарной и пожарной опасности, классу зоны, классу пожара; оповещение персонала о пожаре; управление эвакуацией и эвакуация персонала из здания при пожаре; применение первичных средств индивидуальной защиты персонала – противогазов, респираторов; наличием в зданиях систем пожарной сигнализации; наличием в зданиях аварийного освещения; первичными средствами пожаротушения.

В разделе «Разработка системы обеспечения пожарной безопасности на объекте» разработано: систему обеспечения пожарной безопасности ООО «Транспортник», которая включает в себя систему предотвращения пожара, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

В разделе «Проектирование технических устройств, обеспечивающих пожарную безопасность на производственном объекте» произведено: проектирование расположения пожарных кранов и внутреннего противопожарного водопровода в зданиях ООО «Транспортник»; предложение по огнезащитной обработке стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» для повышения их предела огнестойкости до R 90.

В разделе «Организация действий персонала организации до прибытия подразделений МЧС» рассмотрен порядок действий работников ООО «Транспортник» при обнаружении пожара.

В разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура обеспечения личного состава подразделений МЧС средствами индивидуальной защиты.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» разработан принципиальная технологическая схема очистки сточных вод, содержащих масляные эмульсии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техноферной безопасности» рассчитан экономический эффект от монтажа пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» и огнезащитной обработки для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник».

## Содержание

Введение.....	7
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта .....	9
2 Разработка системы обеспечения пожарной безопасности на объекте.....	14
3 Проектирование технических устройств, обеспечивающих пожарную безопасность на производственном объекте ООО «Транспортник».....	21
4 Организация действий персонала организации до прибытия подразделений МЧС .....	28
5 Охрана труда.....	30
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	32
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	35
7.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	35
7.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации .....	36
7.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий ..	38
Заключение .....	40
Список используемых источников.....	42

## Введение

Многие собственники зданий и сооружений слишком легкомысленно относятся к обеспечению пожарной безопасности не только на стадии проектирования и строительства бедующих объектов, но и на стадии эксплуатации, считая, что те мероприятия, которые проводятся, являются достаточными, не принимая при этом в серьёз риски возникновения пожаров.

«Обеспечение пожарной безопасности остается в списке самых серьезных проблем. При этом, несмотря на все меры, направленные на достижение этой цели, результаты пока оставляют желать лучшего» [12].

«По официальным данным МЧС в 2018 году в России произошло более 130 тысяч пожаров. В них погибли почти 8 тысяч человек. И если абсолютное число пожаров в 2018 году несколько снизилось по сравнению с предыдущим годом, то число погибших, напротив, возросло. Травмы и другие нарушения здоровья в результате возгораний в 2018 году получили 9650 человек; тогда как годом ранее, в 2017 году, количество таких граждан составило 9361. Так что говорить об устойчивой тенденции к улучшению показателей пожарной безопасности в России пока рано» [12].

Цель данной бакалаврской работы - спроектировать и внедрить технические устройства, обеспечивающих пожарную безопасность на производственном объекте ООО «Транспортник».

Задачи для достижения поставленной цели:

- проанализировать состояние пожарной безопасности на предприятии;
- разработать систему пожарной безопасности, достаточную для предотвращения возникновения пожаров на предприятии и соответствующую требованиям современным нормативных актов;
- разработать проект технических систем пожарной безопасности;
- разработать порядок действий персонала при пожаре;
- оценить воздействие предприятия на экологию окружающей среды;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## **Перечень сокращений и обозначений**

В данной работе используются следующие обозначения и сокращения:

ИТР – Инженерно-технический работник;

МТО – Материально-техническое обеспечение;

ООО – Общество с ограниченной ответственностью;

ОПУ – Операторский пульт управления;

ПКУ – Пульт контроля и управления;

ПУЭ – Правила устройства электроустановок;

СИЗ – Средства индивидуальной защиты;

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией;

ТУ – Технические условия;

ФЗ – Федеральный закон;

ФПС – Федеральная противопожарная служба.

## 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта

Юридический адрес ООО «Транспортник»: 443090, Самарская область, город Самара, Ставропольская улица, 3.

Основной деятельностью предприятия является: деятельность вспомогательная прочая, связанная с перевозками.

Организация включена в Реестр малого и среднего предпринимательства, категория: микропредприятие.

На рисунке 1 изображен генеральный план территории ООО «Транспортник».

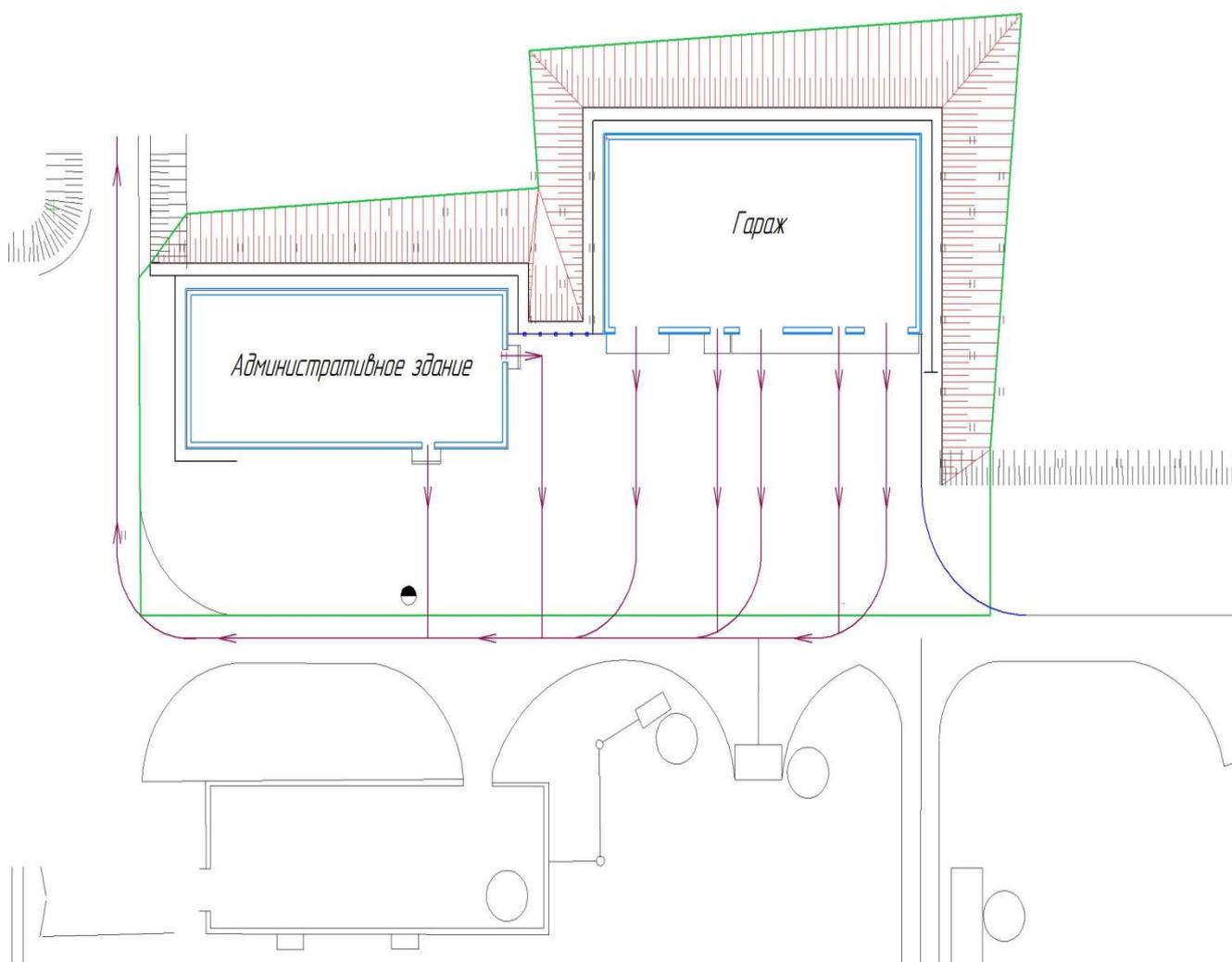


Рисунок 1 - Генеральный план территории ООО «Транспортник»

Характеристики зданий приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики зданий ООО «Транспортник»

Наименование здания	Краткая характеристика здания	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Класс функциональной пожарной опасности
Административное здание	Кирпичные стены и перегородки	II	K0	Ф5.1
Здание гаража	Стеновые панели с минеральной ватой (наружные стены и перегородки)	IV	C0	Ф5.1

Здания по взрывопожарной и пожарной опасности классифицируются в соответствии с требованиями п. 6 статьи 15 ФЗ-123. Класс зоны по пожарной опасности для помещений определяется в соответствии с требованиями п. 25, глава 7.4 ПУЭ [9]. Класс пожара определяется в соответствии с требованиями п.1, ст. 8 ФЗ-123.

Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, по признаку взрывопожарной и пожарной опасности, классу зоны, классу пожара приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, по признаку взрывопожарной и пожарной опасности, классу зоны, классу пожара

Наименование здания	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Класс зоны по ПУЭ	Класс пожара
Здание гаража	B	II-IIa	B

Пожарная безопасность здания обеспечена следующими мероприятиями:

- соблюдением требуемых пределов огнестойкости строительных конструкций;
- герметизацией отверстий после пропуска коммуникаций через перегородки и перекрытия негорючими материалами и противопожарными составами;

– применением сертифицированных материалов, используемых для строительных работ [3].

«Отопление, вентиляция и кондиционирование зданий соответствуют требованиям. В основных помещениях здания в качестве нагревательных приборов использованы электрические конвекторы» [4].

«В помещениях здания воздухообмен принят по кратностям в объеме, необходимом для обеспечения санитарных норм» [5].

«Для охлаждения воздуха в помещениях с теплоизбытками предусматривается установка кондиционеров» [5].

«На объекте предусмотрено формирование сигнала автоматической пожарной сигнализации на отключение вентиляционных систем и кондиционеров при пожаре» [6].

«Обеспечение безопасности людей при возникновении пожара или других опасных факторах, угрожающих персоналу, решены следующими мероприятиями:

- оповещение персонала о пожаре;
- управление эвакуацией и эвакуация персонала из здания при пожаре;
- применение первичных средств индивидуальной защиты персонала – противогазов, респираторов;
- наличием в зданиях систем пожарной сигнализации;
- наличием в зданиях аварийного освещения;
- первичными средствами пожаротушения – огнетушителями» [6].

Здание имеет объемно-планировочные решения и конструктивное исполнение путей эвакуации, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре.

Для безопасной эвакуации обеспечено беспрепятственное движение людей по путям эвакуации и через эвакуационные выходы.

Организовано оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием световых указателей).

Двери на путях эвакуации открываются по направлению выходов из зданий и свободно открываются изнутри.

Пути эвакуации освещены светильниками, снабженными автономными источниками питания.

Высота горизонтальных участков путей эвакуации не менее 2 метров, ширина – не менее 1 метра.

«Расстояния между зданиями и сооружениями ООО «Транспортник» приняты с учетом их степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности. Между зданиями и сооружениями II степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности С0 приняты расстояния не менее 6 м» [8].

Наружные сети противопожарного водопровода предусмотрены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Трубы укладываются в каналах из сборного железобетона по выровненному слою щебня толщиной 200 мм. с теплоизоляцией цилиндрами «ISOTEX КК-AL» с саморегулирующим кабелем.

Для стальных трубопроводов предусматривается весьма усиленная антикоррозионная изоляция.

«Сеть противопожарного водопровода выполнена кольцевой. На сети установлены колодцы с установкой в них пожарных гидрантов и задвижек для отключения сети на ремонтные участки. Расстановка пожарных гидрантов на сети принята из условий пожаротушения, с учетом прокладки рукавных линий длиной не более 200 м» [9].

На сети противопожарного водопровода в колодцах установлены пожарные гидранты для подключения пожарной техники. Гидранты расположены на расстоянии не менее 5 м от стен зданий.

Продолжительность работы пожарных гидрантов, установленных на сети противопожарного водопровода (В2) – 3 часа.

В зданиях ООО «Транспортник» организована система автоматической охранно-пожарной сигнализации.

Автоматическая установка пожарной сигнализации предназначена для обнаружения возгорания в защищаемых помещениях и оповещения людей при пожаре СОУЭ, управления приточными установками вентиляции.

Информация по охранно-пожарной сигнализации от всех контролируемых зданий на подстанции передается на пульт контроля и управления ПКУ, находящийся в административном здании в помещении с круглосуточным присутствием дежурного персонала.

Питание приборов осуществляется от источников бесперебойного питания. Резервное питание осуществляется от встроенных аккумуляторов, обеспечивающих электропитание в дежурном режиме не менее 24 часов плюс в режиме «пожар» не менее 3 часов.

Переход с рабочего электропитания на резервное осуществляется автоматически.

«Ручной запуск системы пожарной сигнализации осуществляется с помощью ручного пожарного извещателя, который устанавливается на путях эвакуации на высоте 1,5 м от пола согласно» [8].

«Для организации эвакуации и предотвращения паники при пожаре предусмотрена система оповещения и управления эвакуацией СОУЭ, система оповещения 2-го типа, имеющая световое и звуковое оповещение о пожаре» [8].

Световые оповещатели «Выход» устанавливаются над выходами, звуковые оповещатели на стенах. Включение оповещателей осуществляется автоматически от приборов охранно-пожарной сигнализации.

Система оповещения функционирует в течении времени, необходимого для завершения эвакуации людей из помещений.

Системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре СОУЭ оборудованы административное, здание гаража.

## 2 Разработка системы обеспечения пожарной безопасности на объекте

Разработаем систему обеспечения пожарной безопасности ООО «Транспортник».

Для эксплуатации зданий и сооружений ООО «Транспортник» должны быть выполнены мероприятия по пожарной безопасности, изложенные в нормативных актах в области пожарной безопасности.

Должен быть установлен соответствующий противопожарный режим, в том числе:

- должны быть разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого пожароопасного участка;
- все ИТР, рабочие и служащие, лица, временно принятые на работу, учащиеся и студенты, проходящие практику и производственное обучение, должны пройти вводный инструктаж по пожарной безопасности с обязательной записью в специальном журнале регистрации вводного инструктажа;
- действия персонала должны отрабатываться на специальных противопожарных тренировках;
- приказом руководителя предприятия назначается ответственный за обеспечение пожарной безопасности, который отвечает за своевременное выполнение требований пожарной безопасности на объекте, предписаний, постановлений и иных законных требований государственного пожарного надзора;
- во всех помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны [19].

«Должны быть регламентированы:

- порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ;
- порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- действия работников при обнаружении пожара;

– порядок уборки помещений и территории от отложений пыли, горючих отходов, мусора и т.п.» [18].

«Планы эвакуации людей в случае пожара должны быть вывешены на видных местах» [17].

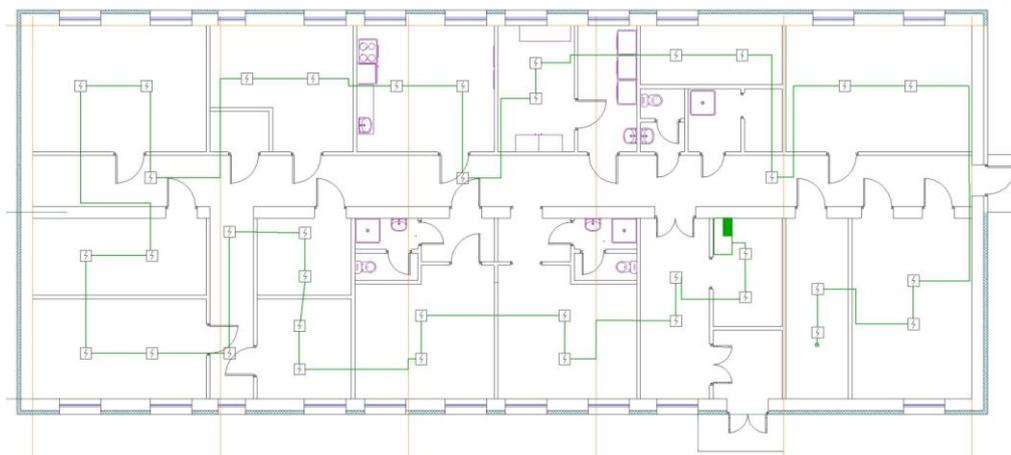
Дороги и подъезды к зданиям и сооружениям, наружным пожарным лестницам и пожарным гидрантам, используемым для целей пожаротушения, должны свободны для проезда пожарной техники, содержаться в исправном состоянии, а зимой очищаться от снега и льда [17].

«Противопожарные системы и установки (средства пожарной автоматики, системы противопожарного водоснабжения, противопожарные двери и другие защитные устройства) зданий должны содержаться в исправном состоянии» [16].

«Здания подстанции оборудуются первичными средствами пожаротушения» [15].

Система обеспечения пожарной безопасности ООО «Транспортник» включает в себя систему предотвращения пожара, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

На рисунке 2 изображена схема пожарной сигнализации административного здания.



## Рисунок 2 - Схема пожарной сигнализации и СОУЭ административного здания

На рисунке 3 изображена схема СОУЭ в административном здании ООО «Транспортник».

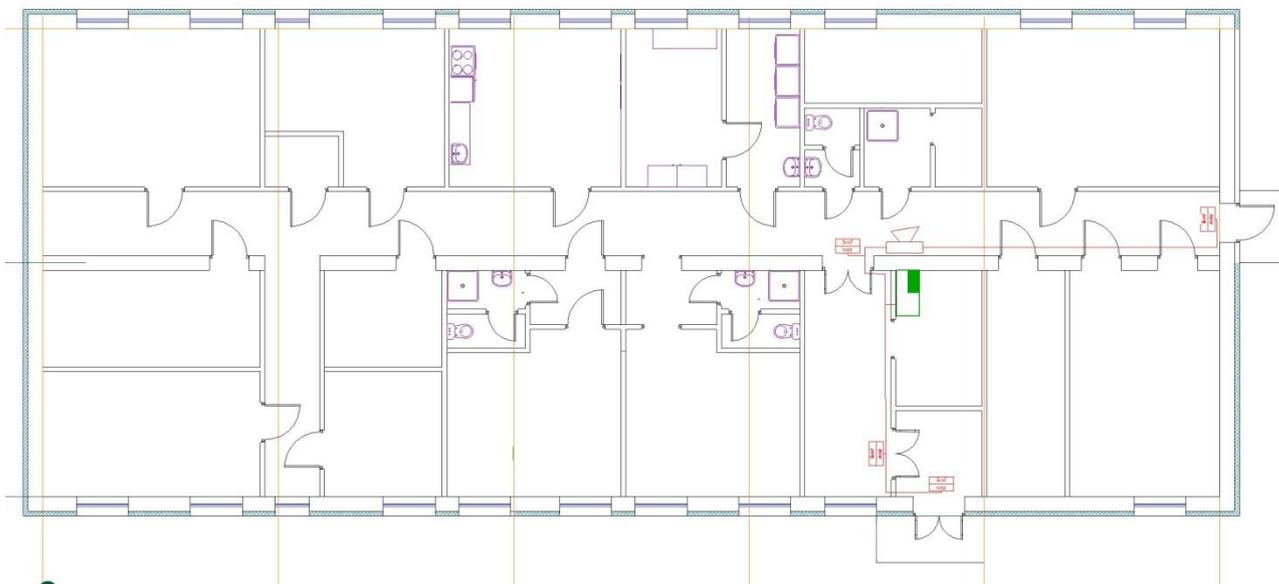


Рисунок 3 - Схема СОУЭ в административном здании ООО «Транспортник»

Исключение условий возникновения пожаров на территории и помещениях ООО «Транспортник» достигается исключением условий образования горючей среды и исключением в горючей среде источников зажигания.

«Предотвращение образования горючей среды предусматривается следующими мероприятиями:

- ограничение применения горючих и трудногорючих материалов;
- ограничение массы и объема горючих веществ;
- изоляция горючей среды;
- противопожарные меры при компоновке оборудования;
- установка пожароопасного энергетического оборудования на открытых площадках с соблюдением противопожарных разрывов до зданий и сооружений;
- поддержание температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается» [14].

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания достигается следующими способами:

- применение устройств, оборудования, механизмов, машин, при эксплуатации которых не образуются источники зажигания;
- применение неискрящегося инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами;
- поддержание безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей, контактирующих с горючей средой;
- устройство молниезащиты зданий, сооружений и оборудования.

«В производственном (гараж) и административном зданиях ООО «Транспортник» предусмотрено:

- применение объемно-планировочных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- применение основных строительных конструкций и материалов с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степеням огнестойкости и классам конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений;
- применений огнезащитных составов и строительных материалов для повышения предела огнестойкости строительных конструкций;
- устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- применение первичных средств пожаротушения;
- применение автоматических установок пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре» [12].

Для эксплуатации зданий и сооружений должны быть выполнены следующие организационно-технические мероприятия:

- установление противопожарного режима, соответствующего пожарной опасности объекта;
- организацию обучения работников мерам пожарной безопасности;
- разработка инструкций о мерах пожарной безопасности и реализация их требований;

- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;
- разработка мероприятий по действиям администрации и работников объекта на случай возникновения пожара, а также по их взаимодействию с подразделениями пожарной охраны.

На объекте разработан комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

Защита зданий ООО «Транспортник» от прямых ударов молнии осуществляется при помощи молниеотводов.

Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями, наружными установками ООО «Транспортник» обеспечены выполнением требований нормативных актов в области пожарной безопасности.

Насосы, установленные в здании насосной станции пожаротушения, обеспечивают подачу воды для внутреннего пожаротушения зданий и подачу воды к гидрантам.

Напор у пожарных гидрантов на уровне земли обеспечен (составляет не менее 10 м).

Проверка работоспособности насосов пожаротушения осуществляется два раза в год.

Наружное пожаротушение зданий осуществляется передвижной пожарной техникой.

Подъезд пожарной техники к зданиям и сооружениям осуществляется по внутриплощадочным дорогам с твердым покрытием шириной не менее 3,5 м.

Защита людей от воздействия опасных факторов пожара и ограничение последствий их воздействия соответствуют нормативным требованиям.

Системы противопожарной защиты зданий обеспечивают возможность безопасной эвакуации обслуживающего персонала, участвующего в тушении пожара первичными средствами пожаротушения, в безопасные зоны.

На рисунке 4 изображена схема эвакуации из помещений

административного здания.

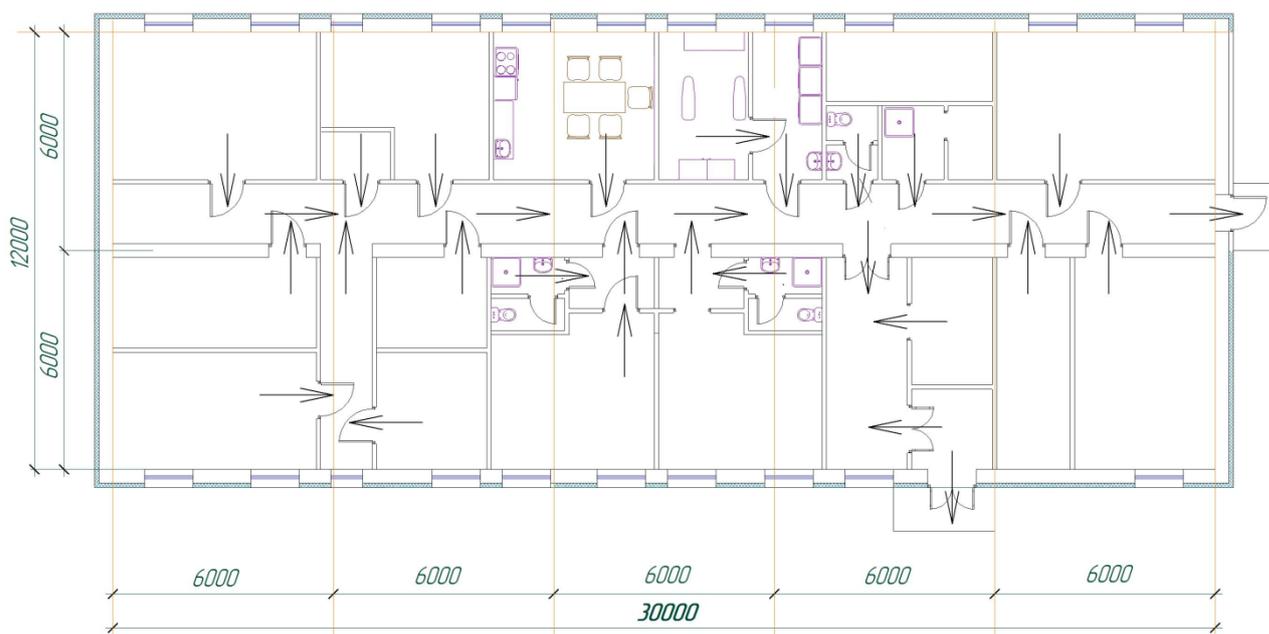


Рисунок 4 - Схема эвакуации из помещений административного здания

В соответствии с нормативными требованиями здания ООО «Транспортник» обеспечены первичными средствами пожаротушения.

«Номенклатура, количество и места размещения первичных средств пожаротушения в зданиях и сооружениях должны определено в зависимости от вида горючего материала и мест размещения обслуживающего персонала. Для контроля состояния первичных средств пожаротушения назначены ответственные лица» [15].

Для обеспечения деятельности пожарных подразделений предусмотрены следующие мероприятия:

- подъезд к зданию осуществляется по внутриплощадочным автодорогам шириной не менее 3,5 м;
- устройство противопожарного водопровода.

«Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:

- 1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с

Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;

2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности» [1].

Для обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений ООО «Транспортник» необходимо выполнить мероприятия по пожарной безопасности:

- спроектировать и произвести монтаж пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник»;
- для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» до R 90 необходимо провести их огнезащитную обработку.

### 3 Проектирование технических устройств, обеспечивающих пожарную безопасность на производственном объекте ООО «Транспортник»

Внутреннее пожаротушение из пожарных кранов должно быть предусмотрено в административном здании и здании гаража.

Принимаем, что внутренние сети в зданиях будут тупиковые.

Продолжительность работы пожарных кранов внутреннего пожаротушения принимаем - 3 часа.

Запас воды, в объеме, требуемом на внутреннее и наружное пожаротушение зданий хранится в двух резервуарах емкостью по 75 м<sup>3</sup> каждый. Заполнение противопожарных резервуаров водой осуществляется из артскважин (1 рабочая, 1 резервная).

На рисунке 5 изображена схема размещения пожарных кранов и трубопроводов внутреннего противопожарного водоснабжения административного здания.

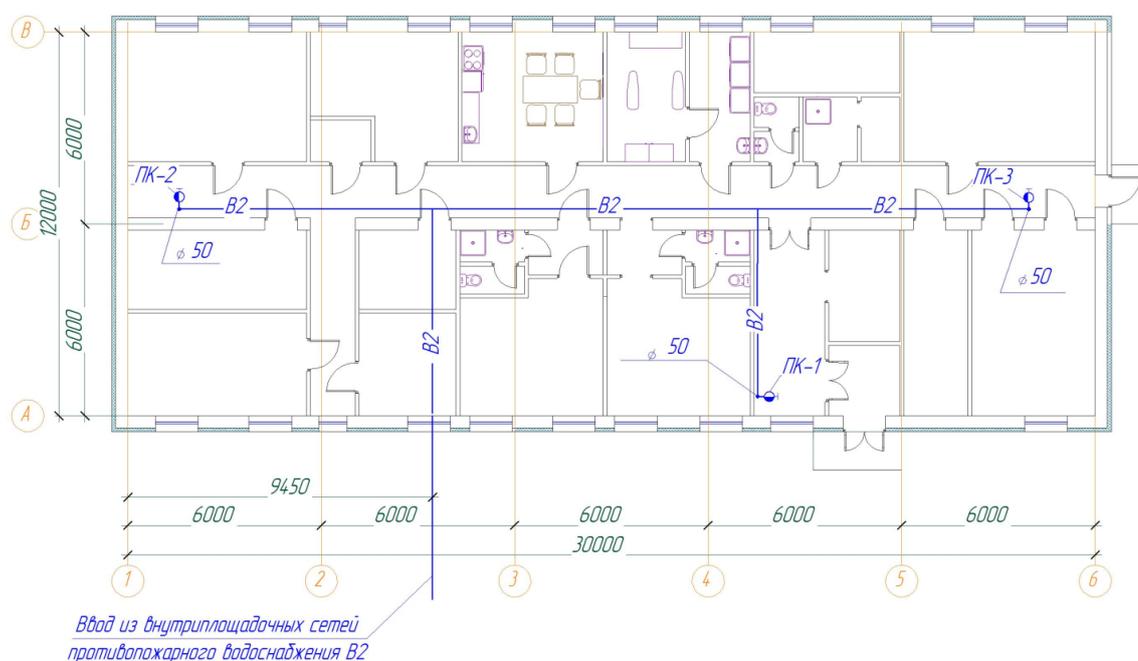


Рисунок 5 - Схема размещения пожарных кранов и трубопроводов внутреннего противопожарного водоснабжения административного здания

Подача воды в сеть противопожарного водопровода осуществляется пожарной установкой Wilo FFS-2/2, с насосами ВР-65/160-15/2 мощностью 15 кВт-2 шт, устанавливаемыми в здании насосной станции пожаротушения.

Пуск насосов осуществляется со щита управления и от кнопок, расположенных у пожарных кранов. Местный пуск производится из здания насосной станции пожаротушения.

На рисунке 6 изображена схема размещения пожарных кранов и трубопроводов внутреннего противопожарного водоснабжения здания гаража.

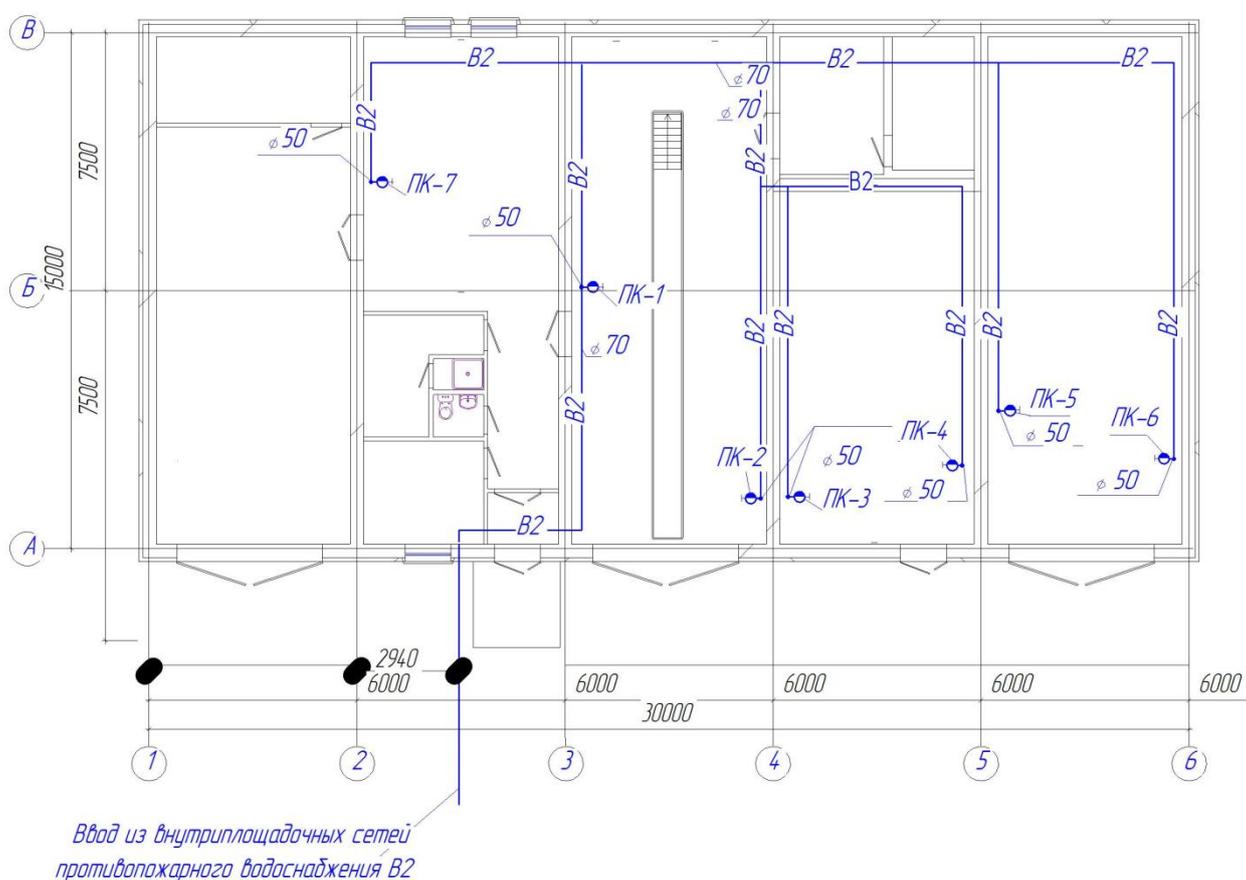


Рисунок 6 - Схема размещения пожарных кранов и трубопроводов внутреннего противопожарного водоснабжения здания гаража

Расчетные пожарные расходы на внутреннее пожаротушение зданий определяем в соответствии с объемом зданий и категорией по пожарной опасности.

Выключатели для управления пожарными насосами устанавливаются на щите собственных нужд в ОПУ.

Для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» до R 90 необходимо провести их огнезащитную обработку.

Для обеспечения требуемого предела огнестойкости стальных конструкций необходимо применять огнезащитная краска НЕОФЛЭЙМ®513 (ТУ 2316-010-29346883-2008).

«При экономически обоснованном соотношении величины вероятного ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, конструктивная огнезащита CompositTherm STEEL (CT-S) (ТУ 5769-002-72312159-2012) является наиболее оптимальным вариантом для повышения предела огнестойкости стальных конструкций до REI90» [24].

Огнезащитная краска НЕОФЛЭЙМ®513 представляет собой водно-дисперсионную композицию на основе дисперсии поливинилацетата, наполнителей, пигментов и целевых добавок.

Краска предназначена для создания огнезащитного покрытия на стальных строительных конструкциях с целью повышения их предела огнестойкости.

Огнезащитная краска НЕОФЛЭЙМ®513 имеет сертификаты соответствия № С-RU.ПБ05.В.01922, № С-RU.ПБ05.В.01923, а также свидетельство о государственной регистрации № RU.32.БО.21.008.Е.000784.11.11.

Огнезащитный состав CompositTherm STEEL (CT-S) состоит из огнеупорной мастики CompositTherm MASTIC (CT-M) и материала прошивного базальтового огнезащитного рулонного CompositTherm BASALT (CT-B).

«Огнеупорная мастика «СТ-М» представляет собой композицию на основе неорганических связующих и минеральных наполнителей. При температуре эксплуатации и хранения не выделяет вредных веществ в концентрациях, опасных для организма» [21].

«Огнеупорная мастика «СТ-М» предназначена для создания огнезащитного покрытия на стальных строительных конструкциях с целью повышения их предела огнестойкости» [21].

Таблица 3 - Расчет приведенной толщины металла, необходимой толщины огнезащитного слоя покрытия, защищаемой площади и расхода огнезащитной краски НЕОФЛЭЙМ®513

Марка элемента	Сортамент	Толщина элемента, мм	R тр., мин	Толщина покрытия, мм
Несущий каркас. Перекрытие				
Колонны К1	40К2	9,21	90	1,10
Балки Б1	100Ш4	13,62	90	0,87
Балки Б2-1, Б2-2	45Ш1	7,65	90	1,22
Колонна К2, балки Б-4	30Ш1	6,18	90	1,38
Элемент каркаса е, стойки Ст1	180х6	5,80	90	1,44
Конструкции покрытия				
Элементы надколонника Нк1	30К1	6,25	90	1,37
Элементы фермы Фм1	160х120х6	5,80	90	1,44

Огнезащитная краска НЕОФЛЭЙМ®513 наносится на поверхность стальных конструкций методом безвоздушного распыления, а также вручную послойно малярной кистью.

Порядок нанесения огнезащитной краски НЕОФЛЭЙМ®513 и покрывного слоя на двутавровую балку представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 - Порядок нанесения огнезащитной краски НЕОФЛЭЙМ®513 и покрывного слоя на двутавровую балку

Конструктивная огнезащита Compositerm STEEL (СТ-S) имеет сертификат соответствия № С-RU.ПБ34.В.01098 [23].

Нанесение огнезащитных материалов производится в соответствии с техническими условиями ТУ 2316-010-29346883-2008 (НЕОФЛЭЙМ® 513) и ТУ 5769-002-72312159-2012 (ComposiTherm STEEL (СТ-S)) и технологической инструкцией ТИ 021-2008.

При наличии труднодоступных мест для огнезащиты металлических конструкций дополнительно предусмотреть забивку минераловатными плитами (группа горючести НГ) глубиной не менее 50 мм. После монтажа минераловатных плит на открытую поверхность плит нанести слой огнезащитного покрытия.

Порядок нанесения огнезащиты на металлические конструкции с забивкой минераловатными плитами представлен на рисунке 8.

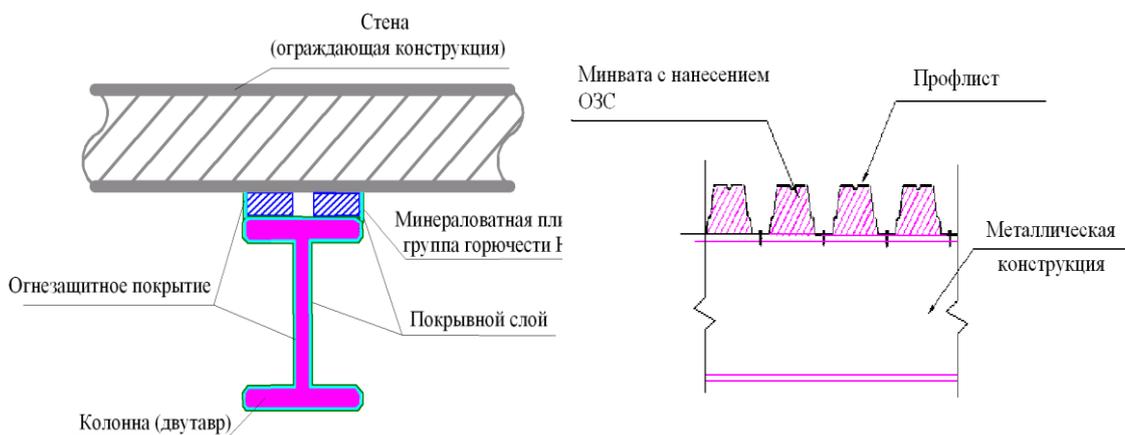


Рисунок 8 - Порядок нанесения огнезащиты в труднодоступных местах на металлические конструкции с забивкой минераловатными плитами

Подготовка поверхностей для конструктивной огнезащиты ComposiTherm STEEL (СТ-S) включает следующие технологические процессы:

- очистка от грязи, ржавчины, окалины, старой краски;
- восстановление антикоррозионного покрытия стальных конструкций грунтовкой ГФ-021;
- приготовление огнеупорной мастики;
- раскрой фольгированных базальтовых матов.

Принцип нанесения базальтового мата на металлические конструкции представлен на рисунке 9.

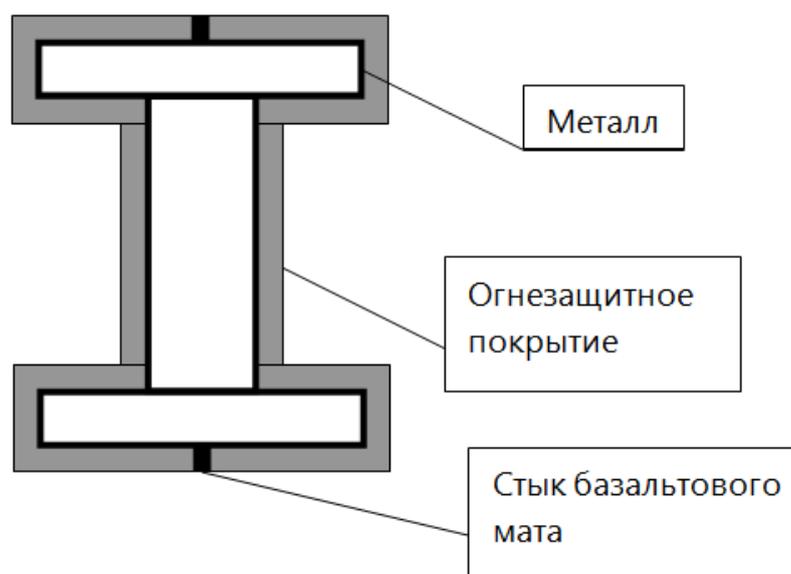


Рисунок 9 - Принцип нанесения базальтового мата на металлические конструкции

В процессе нанесения огнезащитного покрытия на основе краски НЕОФЛЭЙМ® 513 в соответствии с ТУ 2316-010-29346883-2008 представителем фирмы (прорабом), которая проводит работы, контролируется проектная толщина и качество нанесения огнезащитного покрытия.

«Процессе нанесения огнезащитного состава на основе конструктивной огнезащиты CompositTherm STEEL (СТ-S) в соответствии с ТУ 5769-002-72312159-2012 прорабом контролируется проектная толщина нанесения огнеупорной мастики. Толщина огнеупорной мастики контролируется с помощью толщиномера типа «ГРЕБЕНКА» по сырому слою в момент нанесения до приклеивания базальтового полотна. Контроль толщины сухого слоя мастики не допускается, поскольку не может дать точных данных. Это связано с тем, что при приклеивании огнезащитного мата к мастике часть мастики впитывается в базальтовый материал» [25].

Внешний вид готового покрытия изображен на рисунке 10.



Рисунок 10 - Внешний вид металлической конструкции с нанесением конструктивного огнезащитного состава CompositTherm STEEL (СТ-S)

Внешний вид готового покрытия оценивается визуально. Огнезащитное покрытие на основе огнезащитной краски НЕОФЛЭЙМ®513 должно соответствовать V классу в соответствии с ГОСТ 9.032-74.

#### **4 Организация действий персонала организации до прибытия подразделений МЧС**

Рассмотрим порядок действий персонала организации до прибытия подразделений МЧС.

«Работник, в случае возникновения пожара или его признаков (задымление, запах горения или тления различных материалов, повышение температуры и т.п.) обязан:

- немедленно сообщить об этом по телефону «01» в пожарную часть (при этом необходимо четко назвать адрес учреждения, место возникновения пожара, а также сообщить свою должность и фамилию);
- задействовать систему оповещения людей о пожаре, приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации людей из здания в безопасное место согласно плану эвакуации;
- принять по возможности меры по тушению пожара имеющимися в учреждении средствами пожаротушения и сохранности материальных ценностей;
- организовать встречу пожарных подразделений;
- известить о пожаре руководителя организации или заменяющего его работника» [13].

«Руководитель учреждения (другое должностное лицо) в случае возникновения пожара обязан:

- проверить, сообщено ли в пожарную охрану о возникновении пожара, поставить в известность руководство и дежурные службы города;
- осуществлять общее руководство эвакуацией людей и тушением пожара до прибытия подразделения пожарной охраны.
- в случае угрозы для жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого все имеющиеся силы и средства;
- проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре);

- организовать проверку наличия всех работников, эвакуированных из здания, по имеющимся спискам;
- выделить для встречи пожарных подразделений лицо, хорошо знающее расположение подъездных путей и водоисточников;
- удалить за пределы опасной зоны всех работников и других лиц, не занятых с эвакуацией людей и ликвидацией пожара;
- прекратить все работы в здании, не связанные с мероприятиями по эвакуации людей и ликвидации пожара;
- организовать отключение электроэнергии, остановку систем вентиляции и кондиционирования воздуха и осуществление других мероприятий, способствующих предотвращению распространения пожара и задымления помещений здания;
- обеспечить соблюдение требований безопасности людей, принимающих участие в эвакуации и тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, воздействия токсичных продуктов горения и повышенной температуры, поражения электрическим током и т.п.;
- организовать эвакуацию материальных ценностей из опасной зоны, определить места их складирования и обеспечить, при необходимости, их охрану;
- информировать начальника пожарного подразделения о наличии людей в здании;
- сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведения о хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава» [13].

## 5 Охрана труда

Организация охраны труда работы на пожарах строится в соответствии с требованиями приказа Министерства труда Российской Федерации N 1100н от 23.12.2014.

В таблице 4 представлена документированная процедура обеспечения личного состава подразделений МЧС средствами индивидуальной защиты.

Таблица 4 – Документированная процедура обеспечения личного состава подразделений МЧС средствами индивидуальной защиты

Наименование процесса	Лицо, ответственное за выполнение	Документ на входе	Документ на выходе
Создание заявки	Отдел МТО	Список личного состава, нормы снабжения	Заявка
Поставка СИЗ на склад подразделения	Отдел МТО	Заявка	Разнарядка о выдачи СИЗ со склада
Создание ведомости о выдачи СИЗ сотрудникам	Отдел МТО	Нормы снабжения имуществом	Ведомость о выдачи СИЗ
Выдача СИЗ	Отдел МТО	Ведомость о выдачи СИЗ	Журнал выдачи СИЗ [20]

«Правила по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (далее соответственно - Правила, ФПС) устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при выполнении личным составом ФПС служебных обязанностей» [10].

«Организация работы по обеспечению соблюдения законодательства Российской Федерации об охране труда в подразделениях ФПС осуществляется в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда, содержащимися в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации» [10].

«Запрещается подача воды в пожарные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или до подъема на высоту» [10].

«При использовании пожарного гидранта крышка люка открывается специальным крюком или ломом в сторону от открывающего в целях предупреждения травмирования при ее возможном падении» [10].

«Работа с ручными пожарными лестницами производится с использованием средств индивидуальной защиты рук пожарного» [10].

«Установка ручных пожарных лестниц к металлической кровле объекта производится при отсутствии угрозы падения (соприкосновения) на кровлю электрических проводов» [10].

«При подъеме (спуске) по выдвижной лестнице необходимо смотреть перед собой, не поднимая головы вверх, обхватывая ступени пальцами (большой палец снизу ступени) и не допуская раскачивания лестницы» [10].

«При работе на выдвижной лестнице со стволом или инструментом личный состав подразделения ФПС закрепляется за ступени выдвижной лестницы с помощью поясного карабина пожарного» [10].

«При подъеме по выдвижной лестнице с инструментом принимаются меры, исключающие падение инструмента» [10].

«Прежде чем производить подъем, личный состав подразделений ФПС обязан убедиться в правильности установки и устойчивости лестницы-палки, лестницы комбинированной» [10].

«Запрещается эксплуатация поврежденных рукавов (шлангов), работающих под высоким давлением, а также при появлении течи в рукавах и в местах установки на рукав наконечников (соединительных головок)» [10].

«Если рабочее место располагается выше пола более чем на 1,5 м, то предусматриваются устройства (площадки, лестницы, перила, настилы), которые исключают падение личного состава подразделений ФПС и обеспечивают безопасное выполнение операций» [10].

«Запрещается сбрасывать на рукавные линии части разбираемых конструкций, а также сбрасывать пожарные напорные рукава с крыш и верхних этажей зданий: они переносятся вручную или спускаются с помощью приспособлений» [10].

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Производственная деятельность ООО «Транспортник» оказывает негативное воздействие на окружающую среду путём образования отходов производства и сбросом в канализацию производственных сточных вод.

На территории производственной площадки ООО «Транспортник» расположена закрытая асфальтированная площадка №1, оборудованная закрытой металлической емкостью объемом 0,8 м<sup>3</sup> для накопления отходов отработанных моторных и трансмиссионных масел и закрытой металлической емкостью объемом 0,2 м<sup>3</sup> для накопления отходов охлаждающих (антифриз) жидкостей двигателей автомобилей.

Предельное накопление отходов на площадке №1 ООО «Транспортник» представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Предельное накопление отходов на площадке №1 ООО «Транспортник»

Наименование отхода	Срок хранения	Предельное накопление	
		т	м <sup>3</sup>
Масло моторное отработанное	Неделя	0,3	0,35
Масло трансмиссионное отработанное	Неделя	0,3	0,35
Охлаждающая жидкость двигателя автомобиля отработанная	Неделя	0,18	0,2

На территории производственной площадки ООО «Транспортник» расположена открытая асфальтированная площадка №2, на которой установлено 2 контейнера объемом 0,75 м<sup>3</sup>.

Один контейнер предназначен для сбора несортированных (исключая крупногабаритный) отходов от бытовых помещений ООО «Транспортник». Другой контейнер предназначен для сбора отходов песка, загрязненного моторными и трансмиссионными маслами (содержание масел менее 15%) и обтирочного материала, загрязненного моторными и трансмиссионными маслами (содержание масел менее 15%).

Предельное накопление отходов на площадке №2 ООО «Транспортник» представлено в таблице 6.

Таблица 6 - Предельное накопление отходов на площадке №2 ООО «Транспортник»

Наименование отхода	Срок хранения	Предельное накопление	
		т	м <sup>3</sup>
Обтирочный материал, моторными и трансмиссионными загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)	Месяц	0,180	0,320
Песок, загрязненный моторными и трансмиссионными маслами (содержание масел менее 15%)	Месяц	0,100	0,95
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Сутки	0,02	0,09

В целях снижения ООО «Транспортник» негативного воздействия на окружающую среду предлагаю:

- контролировать предельное накопление отходов на площадках сбора и накопления отходов для своевременного вывоза их для утилизации и переработки;
- производить очистку сточных вод, содержащих масляные эмульсии.

«Промышленное предприятие обязано осуществлять постоянный контроль за количеством и составом производственных сточных вод, сбрасываемых в систему канализации населенного пункта» [11].

«Водопрводно-канализационное предприятие осуществляет необходимый контроль за соответствием сброса производственных сточных вод Правилам приема, а также выданным разрешениям на сброс производственных сточных вод в систему канализации населенного пункта» [11].

Принципиальная технологическая схема очистки сточных вод, содержащих масляные эмульсии приведена на рисунке 11.

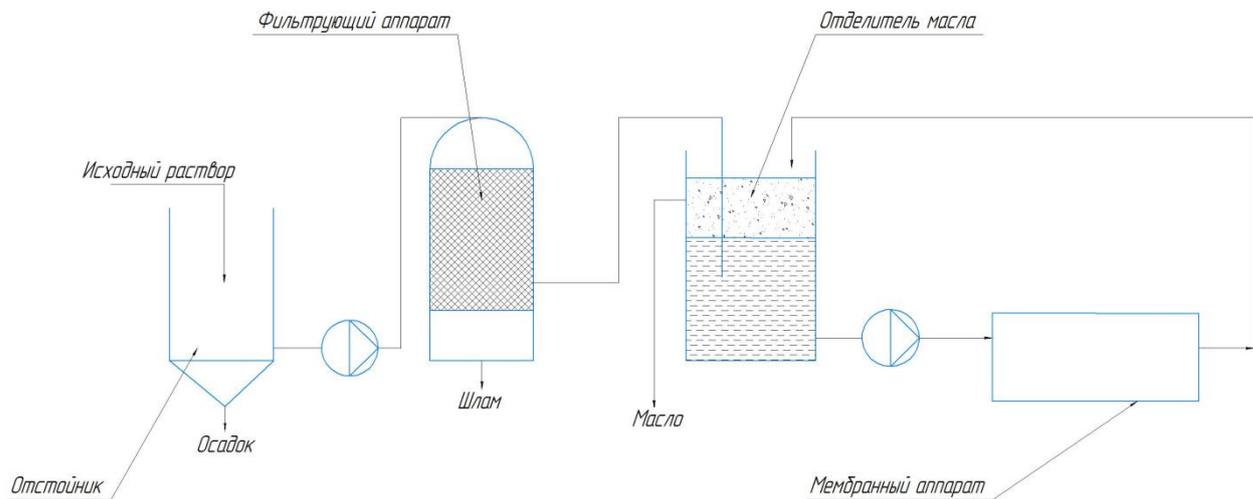


Рисунок 11 – Принципиальная технологическая схема очистки сточных вод, содержащих масляные эмульсии

«Промышленные предприятия должны обеспечить все меры, предупреждающие нарушение требований, установленных в разрешении на сброс производственных сточных вод в систему канализации населенного пункта» [11].

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План противопожарных мероприятий для обеспечения пожарной безопасности зданий и помещений ООО «Транспортник» и соблюдения обязательных требований пожарной безопасности нормативных актов Российской Федерации представлен в таблице 7.

Таблица 7 - План противопожарных мероприятий для обеспечения пожарной безопасности зданий и помещений ООО «Транспортник»

Вид работ	Срок исполнения	Исполнитель
Проектирование размещения внутреннего водопровода на нужды пожаротушения с размещением пожарных кранов в помещениях административного здания и гаража ООО «Транспортник»	Апрель 2020	Лицензированная организация
Монтаж внутреннего водопровода на нужды пожаротушения с размещением пожарных кранов в помещениях административного здания и гаража ООО «Транспортник»	Май 2020	Лицензированная организация
Проведение работ по огнезащитной обработке стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» с повышением степени огнестойкости их до R 90	Июнь 2020	Лицензированная организация

Для обеспечения пожарной безопасности зданий и помещений ООО «Транспортник» и соблюдения обязательных требований пожарной безопасности нормативных актов Российской Федерации необходимо:

- спроектировать и произвести монтаж пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник»;
- для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» до R 90 необходимо провести их огнезащитную обработку.

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

Ожидаемые потери от пожаров в зданиях и помещениях ООО «Транспортник» рассчитываются по двум вариантам обеспечения пожарной безопасности на объекте.

Первый вариант: монтаж пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» не произведён, огнезащитная обработка для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» не произведена.

Второй вариант: монтаж пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» произведён, огнезащитная обработка для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» произведена.

Рассчитываем площадь пожара:

$$F''_{\text{пож}} = n(v_{\text{д}} B_{\text{св.г}})^2 2 = 3,14(0,8 \times 9,5)^2 2 = 363 \text{ м}^2, \quad (7.1)$$

Расчёт ожидаемых потерь в зданиях и помещениях ООО «Транспортник» рассчитываются произведём по формуле 7.2.

Для расчёта ожидаемых потерь в зданиях и помещениях ООО «Транспортник» данные представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Данные для расчёта ожидаемых потерь в зданиях и помещениях ООО «Транспортник»

Показатели для расчётов	Измерение	Базовый вариант	Проектный вариант
Площадь здания гаража ООО «Транспортник»	м <sup>2</sup>	450	
Стоимость оборудования и оснастки в здании гаража ООО «Транспортник»	руб./м <sup>2</sup>	50000	
Стоимость 1 м <sup>2</sup> здания гаража ООО «Транспортник»	руб./м <sup>2</sup>	8000	8000
Вероятность загорания в здании гаража ООО «Транспортник»	1/м <sup>2</sup> в год	3,1×10 <sup>-6</sup>	
Вероятность тушения пожара первичными средствами		0,79	0,12

Для базового варианта:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (7.2)$$

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  - ежегодные ожидаемые потери от пожаров:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k)p_1; \quad (7.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) 0,52(1+k)(1-p_1)p_2; \quad (7.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 450 \times 50000 \times 363 \times (1+1,63) \times 0,89 = 59265 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 450 \times (50000 \times 363 + 3000000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,89) \times 0,95 = 4217 \text{ руб./год}.$$

Для проектного варианта:

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 450 \times 50000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,79 = 580 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 450 \times (50000 \times 4 + 80000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,12) \times 0,95 = 447 \text{ руб./год};$$

Общие ожидаемые потери в зданиях и помещениях ООО «Транспортник» составят:

- если монтаж пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» не произведён, огнезащитная обработка для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» не произведена:

$$M(\Pi)_I = 59265 + 4217 = 63482 \text{ руб./год};$$

- если монтаж пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» произведён, огнезащитная обработка для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» произведена:

$$M(\Pi)_2 = 580 + 447 \cdot 1027 \text{ руб./год.}$$

### 7.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Стоимость монтажа пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» и огнезащитной обработки для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Стоимость монтажа пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» и огнезащитной обработки для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник»

Виды работ	Стоимость, руб.
Проектирование размещения внутреннего водопровода на нужды пожаротушения с размещением пожарных кранов в помещениях административного здания и гаража ООО «Транспортник»	20000
Монтаж внутреннего водопровода на нужды пожаротушения с размещением пожарных кранов в помещениях административного здания и гаража ООО «Транспортник»	200000
Проведение работ по огнезащитной обработке стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» с повышением степени огнестойкости их до R 90	100000
Итого:	320000

Экономический эффект от монтажа пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» и огнезащитной обработки для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» составит:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (7.5)$$

где T – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода). Он равен номеру шага расчета, на котором производится окончание расчета;

t – год осуществления затрат;

НД – постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

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

$K_1$ ,  $K_2$  – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

$P_1$ ,  $P_2$  – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в  $t$ -м году, руб./год.

Расчёт денежных потоков от монтажа пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» и огнезащитной обработки для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» представлен в таблице 10.

Таблица 10 - Расчёт денежных потоков от монтажа пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» и огнезащитной обработки для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник»

Год проекта	$M(\Pi 1) - M(\Pi 2)$	$C_2 - C_1$	$P_2 - P_1$	$D$	$\frac{[M(\Pi 1) - M(\Pi 2)]D}{D}$	$K_2 - K_1$	Денежные потоки
1	62455	-	-	0,91	56834	320000	-263166
2	62455	-	-	0,83	51838	-	-211328
3	62455	-	-	0,75	46841	-	-164487
4	62455	-	-	0,68	42469	-	-122018
5	62455	-	-	0,62	38722	-	-83296
6	62455	-	-	0,56	34975	-	-48321
7	62455	-	-	0,51	31852	-	-16469
8	62455	-	-	0,47	29354	-	12885
9	62455	-	-	0,42	26231	-	39116
10	62455	-	-	0,39	24357	-	63473

Интегральный экономический эффект от монтажа пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» и огнезащитной обработки для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» за десять лет составит 63473 рублей со сроком окупаемости затрат - 7,5 лет.

Монтаж пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» и огнезащитная обработка стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» для повышения предела огнестойкости экономически целесообразен.

## Заключение

Цель работы: спроектировать и внедрить технические устройства, обеспечивающих пожарную безопасность на производственном объекте ООО «Транспортник» достигнута.

При выполнении работы были сделаны выводы:

1. Основной деятельностью предприятия является: деятельность вспомогательная прочая, связанная с перевозками.

2. Обеспечение безопасности людей при возникновении пожара или других опасных факторах, угрожающих персоналу, решены следующими мероприятиями: оповещение персонала о пожаре; управление эвакуацией и эвакуация персонала из здания при пожаре; применение первичных средств индивидуальной защиты персонала – противогазов, респираторов; наличием в зданиях систем пожарной сигнализации; наличием в зданиях аварийного освещения; первичными средствами пожаротушения – огнетушителями.

3. Здание имеет объемно-планировочные решения и конструктивное исполнение путей эвакуации, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре.

4. Организовано оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям.

5. Система обеспечения пожарной безопасности ООО «Транспортник» включает в себя систему предотвращения пожара, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

6. Для обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений ООО «Транспортник» необходимо выполнить мероприятия по пожарной безопасности: спроектировать и произвести монтаж пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник»; для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» до R 90 необходимо провести их огнезащитную обработку.

7. Для обеспечения требуемого предела огнестойкости стальных конструкций необходимо применять огнезащитная краска НЕОФЛЭЙМ® 513.

8. Производственная деятельность ООО «Транспортник» оказывает негативное воздействие на окружающую среду путём образования отходов производства и сбросом в канализацию производственных сточных вод.

В ходе выполнения работы было выполнено следующее:

- разработана система обеспечения пожарной безопасности ООО «Транспортник»;
- предложено выполнить мероприятия по пожарной безопасности: спроектировать и произвести монтаж пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник»; для повышения предела огнестойкости стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» до R 90 необходимо провести их огнезащитную обработку;
- разработан проект размещения пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник»;
- разработана принципиальная технологическая схема очистки сточных вод, содержащих масляные эмульсии;
- разработан план противопожарных мероприятий для обеспечения пожарной безопасности зданий и помещений ООО «Транспортник» и соблюдения обязательных требований пожарной безопасности нормативных актов Российской Федерации.

Интегральный экономический эффект от монтажа пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» и огнезащитной обработки стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» за десять лет составит 63473 рублей со сроком окупаемости затрат - 7,5 лет.

Монтаж пожарных кранов в зданиях ООО «Транспортник» и огнезащитная обработка стальных конструкций здания гаража ООО «Транспортник» для повышения предела огнестойкости экономически целесообразен.

## Список используемых источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008 года N 123-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 09.02.2020).
2. О противопожарном режиме: Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 07.03.2020). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902344800> (дата обращения: 11.02.2020).
3. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования: Свод правил СП 5.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (дата обращения: 17.02.2020).
4. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара: СП 4.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 18.02.2020)
5. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы: СП 1.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143> (дата обращения: 19.02.2020).
6. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: СП 2.13130.2012 URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200096437> (дата обращения: 18.02.2020).
7. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод (ППВ). Требования пожарной безопасности: СП 10.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071153> (дата обращения: 19.02.2020).
8. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: СП 12.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 20.02.2020).
9. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности: СП 6.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200100259> (дата обращения: 22.02.2020).
10. Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной

службы: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23.12.2014 N 1100н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420247336> (дата обращения: 01.03.2020).

11. Правила приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200037398> (дата обращения: 29.01.2020).

12. Актуальные проблемы пожарной безопасности. - URL: <https://www.centrattek.ru/info/aktualnye-problemy-pozharnej-bezopasnosti/> (дата обращения: 19.02.2020).

13. Действия персонала при возникновении пожара. - URL: <https://www.nfcom.ru/info/stati-o-pozharnoi-bezopasnosti/deistviya-personala-pri-vozniknovenii-pozhara> (дата обращения: 29.02.2020).

14. Правила пожарной безопасности в гараже. -URL: <https://79.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/rekomendacii-naseleniyu/pamyatki-naseleniyu-po-bezopasnosti-pri-pozhare/pravila-pozharnoj-bezopasnosti-v-garazhe> (дата обращения: 01.03.2020).

15. Инструкция о мерах пожарной безопасности в гаражах, автостоянках и на автотранспорте. - URL: [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/instructions/166/146966/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/instructions/166/146966/) (дата обращения: 02.03.2020).

16. Гаражи автотранспорта — Вся документация по пожарной безопасности. - URL: <https://instrukciipb.ru/garazhi-avtotransporta/> (дата обращения: 31.01.2020).

17. Инструкция по пожарной безопасности в гараже предприятия — СИЗ, нормы, инструкции. - URL: <https://stz-irk.com/trebovaniya-pozharnoj-bezopasnosti-k-garazhnym-kooperativam/> (дата обращения: 11.03.2020).

18. Пожарная безопасность административных зданий. - URL: <https://compbez.ru/pozharnaya-bezopasnost-administrativnyh-zdaniy.html> (дата обращения: 08.03.2020).

19. Примерная инструкция о мерах пожарной безопасности в административных зданиях. - URL: <https://sowy.ru/primernaja-instrukcija-o->

merah-pozharnoj-bezopasnosti-v-administrativnyh-zdaniyah/ (дата обращения: 06.03.2020).

20. Административные здания — Инструкции, инструктажи, приказы ПБ, знаки, журналы. URL: <https://instrukciipb.ru/administrativnyye-zdaniya/> (дата обращения: 04.03.2020).

21. San Francisco Fire Department Auxiliary Water Supply System. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/San\\_Francisco\\_Fire\\_Department\\_Auxiliary\\_Water\\_Supply\\_System](https://en.wikipedia.org/wiki/San_Francisco_Fire_Department_Auxiliary_Water_Supply_System) (date of application: 01.03.2020).

22. Internal Fire protection water supply kit DN25 FHRC-N. URL: <https://www.latakva.com/en/fire-protection-equipment/item/22/237> (date of application: 02.03.2020).

23. Fire Water Supply. URL: <https://www.firerescue1.com/fire-products/water-supply/> (date of application: 03.03.2020).

24. Water Supplies for fire-fighting. URL: <https://www.pdo.co.om/hseforcontractors/LegalRequirements/Fire%20Safety%20Requirements%20Part%205%20-%20Water%20Supplies%20For%20Fire-Fighting.pdf> (date of application: 04.03.2020).

25. Fire water supply. Installation of internal fire-fighting water supply systems [electronic resource] — URL: <https://trendxmexico.com/domashniy-uyut/12601-vodoprovod-protivopozharnyy-montazh-sistem-vnutrennego-protivopozharnogo-vodoprovoda.html> (date of application: 05.03.2020).