

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Обеспечение пожарной безопасности объекта защиты ООО
«Тольяттикаучук» Товарно-сырьевой цех (ТСЦ), отделения Д-12-13-И-15.

Студент

А.М. Крылова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

М.Е. Агольцев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

старший преподаватель, Е.В. Косс

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

В разделе «Характеристика объекта» представлена характеристика объекта защиты.

В разделе «Система обеспечения противопожарных мероприятий объекта защиты» представлено наличие первичных средств пожаротушения, система пенного пожаротушения, оборудование отделений сигнализацией.

В разделе «Система подслоного тушения РВС» произведён анализ установки подслоного тушения РВС, назначение, принцип работы.

В разделе «Прогноз и развитие пожара на объекте» произведён анализ пожарной обстановки на объекте, с учетом развития возможного пожара и привлечения наибольшего количества сил и средств для его ликвидации.

В разделе «Организация работ по тушению пожаров» произведён анализ алгоритма действий работников объекта и сил пожарной охраны при возникновении и тушении пожара.

В разделе «Организация взаимодействия пожарной охраны со службами жизнеобеспечения» рассмотрен порядок организации взаимодействия пожарной охраны со службами жизнеобеспечения.

В разделе «Охрана труда» разработана процедура по реализации мероприятий по результатам специальной оценки труда.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» исследованы классы опасности образующихся на территории отделения Д-12-13-И-15 отходов производства и разработаны мероприятия по восстановлению загрязненных земельных ресурсов.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» рассчитан экономический эффект от оборудования объекта защиты система противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР».

Количественная характеристика работы: объем работы составляет 64 страницы, 7 рисунков, 6 таблиц, графический материал на девяти листах.

Abstract

The title of the graduation work is "Ensuring fire safety of the object of protection of OOO Togliattikauchuk». Commodity and Raw Materials Shop (SRMS), D-12-13-I-15 departments".

The graduation project consists of an explanatory note on 64 pages, introduction, including 7 figures, 6 tables, the list of 25 references including 5 foreign sources, and the graphic part on 9 A1 sheets.

The key issue of the graduation work is to ensure the fire safety of the facility.

In general terms, we outline what fire extinguishing means are present at the facility.

Next, we find out what we can implement for greater fire safety at the object of protection, referring to the requirements of regulatory documents.

The special part of the project gives details about the procedure for implementing measures based on the results of labor assessment.

We also present the results of the calculations for two options, from which, based on economic analysis, we choose the most effective one.

The results of the study show that the innovative fire detection system using the Sagittarius-PRO fire alarm system of the ARGUS-SPEKTR company will minimize production losses in the case of a fire spreading.

Progress has been made towards understanding fire safety.

Nevertheless, more experimental data are required.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Характеристика объекта.....	10
2 Система обеспечения противопожарных мероприятий объекта защиты	13
3 Система подслоного тушения РВС	21
4 Прогноз и развитие пожара на объекте.....	25
5 Организация работ по тушению пожаров	33
6 Организация взаимодействия пожарной охраны со службами жизнеобеспечения	38
7 Охрана труда.....	40
8 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	46
9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	49
Заключение	56
Список используемых источников.....	61

Введение

Из года в год на крупных промышленных предприятиях по вине человека или внешних факторов вспыхивают пожары, которые несут за собой большой экономический ущерб производству и экологический ущерб для окружающей среды [23].

Вопрос повышения уровня безопасности от потенциальных угроз и чрезвычайных ситуаций на объектах хранения и переработки нефтепродуктов и газа вызывает особую озабоченность [25].

Актуальность исследуемой темы ВКР направлена на обеспечение пожарной безопасности на объекте повышенной взрывопожароопасностью.

Цель исследования – на основе анализа уровня пожарной безопасности и разработки инновационных противопожарных мероприятий на предприятии разработать инновационную систему пожарной сигнализации.

Задачи работы:

- рассмотреть назначение объекта исследования и его расположение на местности;
- проанализировать характеристику основных конструкций, помещений здания;
- ознакомиться с данными о веществах, обращающихся в отделении;
- произвести анализ характеристики взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий;
- рассмотреть наиболее вероятные места возникновения пожаров и загораний на оборудовании;
- провести анализ и оценку существующих условий пожарной безопасности объекта;
- рассмотреть действия работников отделения при возникновении пожара на объекте;
- произвести оценку рисков возникновения и развития пожара путём расчета пожарных рисков;

- оценить средства оповещения о пожаре объекта;
- разработать технологии применения систем пожаробнаружения и оповещения;
- проанализировать возможные места возникновения загорания и возможное развитие пожара на объекте;
- произвести расчёт развития пожара на объекте;
- разработать схему расстановки сил и средств по тушению пожара;
- рассмотреть результаты проведенной специальной оценки условий труда;
- разработать регламентированную процедуру проведения выдыча СИЗов на основе СОУТ;
- проанализировать антропогенное воздействие отделения Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук» на окружающую среду;
- разработать регламентированную процедуру обращения с отходами на территории ООО «Тольяттикаучук»;
- произвести расчёт ожидаемых потерь ООО «Тольяттикаучук» от пожаров в отделении Д-12-13-И-15;
- рассчитать эксплуатационные расходы на содержание системы пожарной сигнализации.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Легковоспламеняющаяся жидкость – жидкость, способная самостоятельно гореть после удаления источника зажигания и имеющая температуру вспышки не выше 61°С. К взрывоопасным относятся ЛВЖ. у которых температура вспышки не превышает 61 °С, а давление паров при температуре 20 °С составляет менее 100 кПа.

Объект защиты – продукция, в том числе имущество граждан или юридических лиц, государственное или муниципальное имущество (включая объекты, расположенные на территориях поселений, а также здания, сооружения, транспортные средства, технологические установки, оборудование, агрегаты, изделия и иное имущество), к которой установлены или должны быть установлены требования пожарной безопасности для предотвращения пожара и защиты людей при пожаре.

Организация тушения пожаров – совокупность оперативно-тактических и инженерно-технических мероприятий (за исключением мероприятий по обеспечению первичных мер пожарной безопасности), направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара, ликвидацию пожаров и проведение аварийно-спасательных работ.

Первичные средства пожаротушения – средства пожаротушения, используемые для борьбы с пожаром в начальной стадии его развития.

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Пожарная сигнализация – совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд

на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты.

Пожарная безопасность объекта защиты – «состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [19].

Пожарная сигнализация – «совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд» [19].

Пожарная опасность веществ и материалов – «состояние веществ и материалов, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва веществ и материалов» [19].

Правила пожарной безопасности – комплекс положений, устанавливающих порядок соблюдения требований и норм пожарной безопасности при строительстве и эксплуатации объекта [7].

Спасание людей при пожаре – действия по эвакуации людей, которые не могут самостоятельно покинуть зону, где имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара [12].

Эвакуация людей при пожаре – вынужденный процесс движения людей из зоны, где имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара [12].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АС – аварийная ситуация.

ГГ – горючий газ.

ГЖ – горючая жидкость.

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость.

ОУ – огнетушитель углекислотный.

ОП – огнетушитель порошковый.

ПГ – пожарный гидрант.

ПДК – предельно-допустимая концентрация.

ПО – пожарная охрана.

ПЧ – пожарная часть.

СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

ДВМ – добавка высокооктавная метанольная.

СУГ – сжиженные углеводородные газы.

ПЛС – пожарный лафетный ствол.

ВПГ – высоконапорный пеногенератор низкой кратности.

РВС – резервуар вертикальный стальной.

ДПД – добровольная пожарная дружина.

ГДЗС – газодымозащитная служба.

1 Характеристика объекта

Предприятие ООО «Тольяттикаучук» расположено в Центральном районе г. Тольятти по адресу: ул. Новозаводская д. 8.

Отделение Д-12-13-И-15 расположено на территории ООО «Тольяттикаучук», до ближайшего подразделения 1,2 километра.

План расположения зданий, строений и оборудования объекта представлен на рисунке 1.

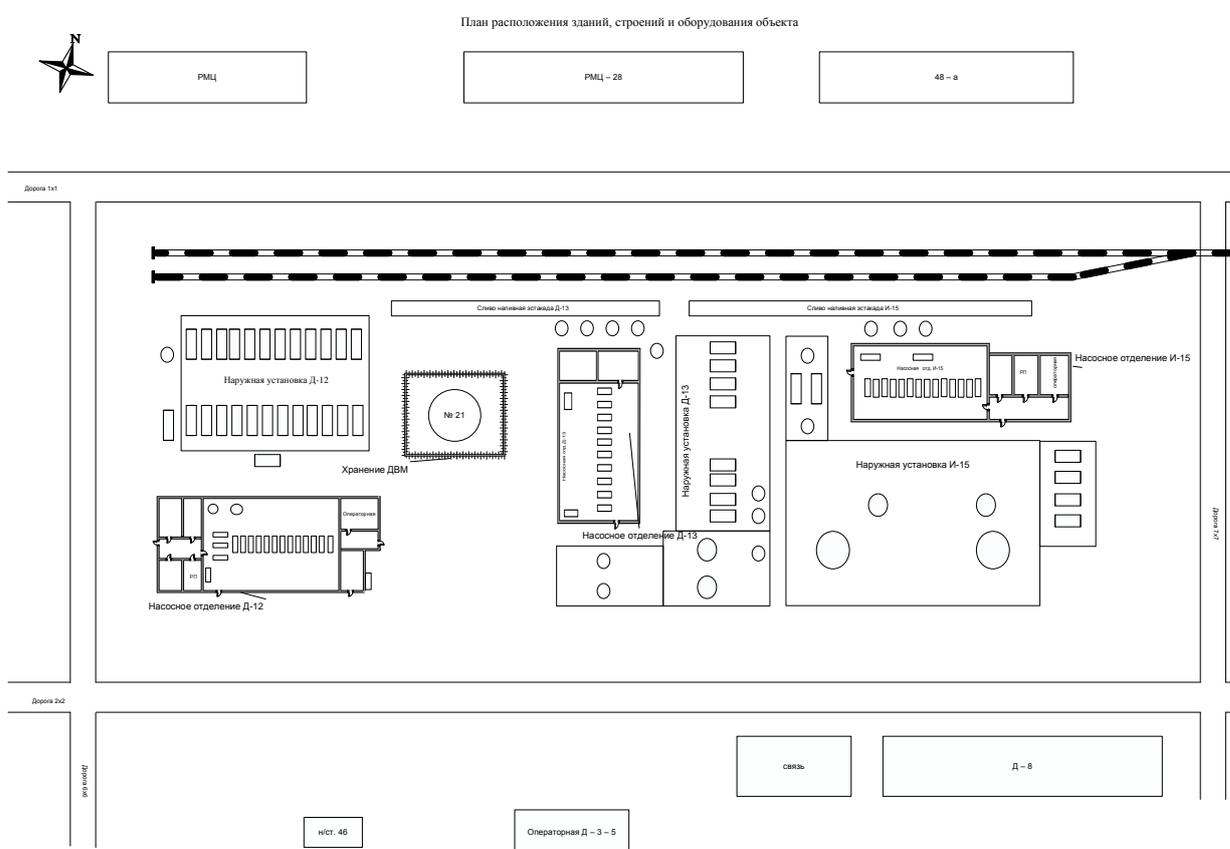


Рисунок 1 – План расположения зданий, строений и оборудования объекта

Отделение Д-12-13-И-15 предназначено для приёма, подготовки и отпуска углеводородного сырья, для слива и налива железнодорожных и автоцистерн углеводородными продуктами.

В отделение Д-12-13-И-15 входят:

- отделение Д-12 с наружным ёмкостным парком, насосным отделением и автоматической станцией налива АСН – 5М «Дельта», предназначено для приёма, хранения и подачи ЛВЖ и сжиженных углеводородных продуктов в технологические цеха, а также для налива ДВМ (добавка высокооктановая метанольная) в автоцистерны;
- отделение Д-13 со сливо-наливной эстакадой, площадкой налива в автоцистерны, ёмкостным парком и насосным отделением, для слива и налива Ж.Д. цистерн, автоцистерн приёма, хранения и подачи углеводородных продуктов;
- отделение И-15 со сливо-наливной эстакадой, ёмкостным парком и насосным отделением для слива и налива Ж.Д. цистерн, приёма, хранения и подачи углеводородных продуктов.

В состав отделения входят: отделение Д-12, отделение Д-13, отделение И-15.

«Сжиженные углеводороды токсичны и действуют на организм человека наркотически, раздражают слизистую оболочку, вызывают головокружения, общую слабость, ощущение опьянения» [4].

«Попадание сжиженных углеводородов на тело человека вызывает его обморожение за счёт быстрого испарения продукта» [4].

«ЛВЖ также являются токсичными и пожароопасными продуктами. Каждый из них обладает специфическим запахом» [4].

«Пары большинства ЛВЖ действуют на организм человека наркотически, а при попадании на кожу обезжиривают её и могут вызвать заболевания кожи» [24].

«Очень опасным является метанол-яд. Это легковоспламеняющаяся жидкость по запаху и вкусу похожая на этиловый спирт, но пары его очень токсичны, поражают нервную, зрительную и сосудистую систему. Принятие внутрь 5-10 грамм метанола-яда приводит к потере зрения, а более 30 грамм вызывает смерть человека» [4].

Выводы по 1 разделу.

В разделе рассматривалась характеристика отделение Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук».

Отделение Д-12-13-И-15, расположен в центральном районе г.о. Тольятти по адресу: ул. Новозаводская 8, до ближайшего подразделения 1,2 километр. На территории ООО «Тольяттикаучук».

Отделение Д-12-13-И-15 предназначено для приёма, подготовки и отпуска углеводородного сырья, для слива и налива железнодорожных и автоцистерн углеводородными продуктами.

В отделениях Д-12-13-И-15 имеется большое количество токсичных и взрывоопасных продуктов.

Пожарная опасность отделений Д-12-13-И-15 определяется возможностью образования горючих концентраций паров ЛВЖ и ГЖ на территории ёмкостного парка и помещениях насосного отделения.

2 Система обеспечения противопожарных мероприятий объекта защиты

В технологическом оборудовании исследуемого объекта в больших объёмах количествах находятся следующие ЛВЖ: изопрен, ацетонитрил, абсорбент, альфаметилстирол, толуол, ДВМ, гексановый растворитель (нефрас), стирол, метанол-толуольная шихта, ингибитор ИПОН (Деваксол) и сжиженные углеводороды: бутadiен, хлористый этил, пропан, ППФ, БИФ, пиролизная фракция.

Система обеспечения противопожарных мероприятий объекта защиты рассматривается в Федеральном законе от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

«Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности» [19].

«Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре» [19].

«Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности» [19].

«Целью создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий» [19].

«Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара» [12].

«Здания и сооружения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения лицами, уполномоченными владеть, пользоваться или распоряжаться зданиями и сооружениями» [19].

Система обеспечения пожарной безопасности отделения Д-12-13-И-15 включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, а также комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности [14].

«Применение автоматических и (или) автономных установок пожаротушения должно обеспечивать достижение одной или нескольких из следующих целей:

- ликвидация пожара в помещении (здании) до возникновения критических значений опасных факторов пожара;
- ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления пределов огнестойкости строительных конструкций;
- ликвидация пожара в помещении (здании) до причинения максимально допустимого ущерба защищаемому имуществу;
- ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления опасности разрушения технологических установок» [14].

В отделении имеется стационарная установка пенного пожаротушения, которая смонтирована в помещении насосной Д-12. Предназначение стационарной установки пенного пожаротушения – тушение ЛВЖ и ГЖ в помещении насосной перекачки данных пожароопасных веществ.

Установка пенного пожаротушения состоит из емкости №16 объемом 2 м³, предназначенной для хранения пенообразователя, плунжерного насоса №17 и разводки с 6 пеногенераторами [17].

Пенообразователь принимается в емкость №16 из автоцистерны. Пенообразова-тель «ЛЮКС-6ОН» – водный раствор углеводородных поверхностно-активных веществ со стабилизирующими добавками. Малоопасное вещество, 4 класса опасности, оказывает легкое раздражающие действие на кожу и сильное раздражающие действие на глаза.

Температура хранения пенообразователя минимальная минус 5°С, максимальная 40°С.

«Здания и сооружения, а также территории организаций и населенных пунктов должны иметь источники противопожарного водоснабжения для тушения пожаров» [19].

«В качестве источников противопожарного водоснабжения могут использоваться естественные и искусственные водоемы, а также внутренний и наружный водопроводы (в том числе питьевые, хозяйственно-питьевые, хозяйственные и противопожарные)» [19].

За отделениями закреплены пожарные гидранты № 36, № 37, № 38, № 39, № 39А, № 42, которые расположены на кольцевой водопроводной сети диаметром 200 мм.

Система противопожарного водопровода объекта изображена на рисунке 2.

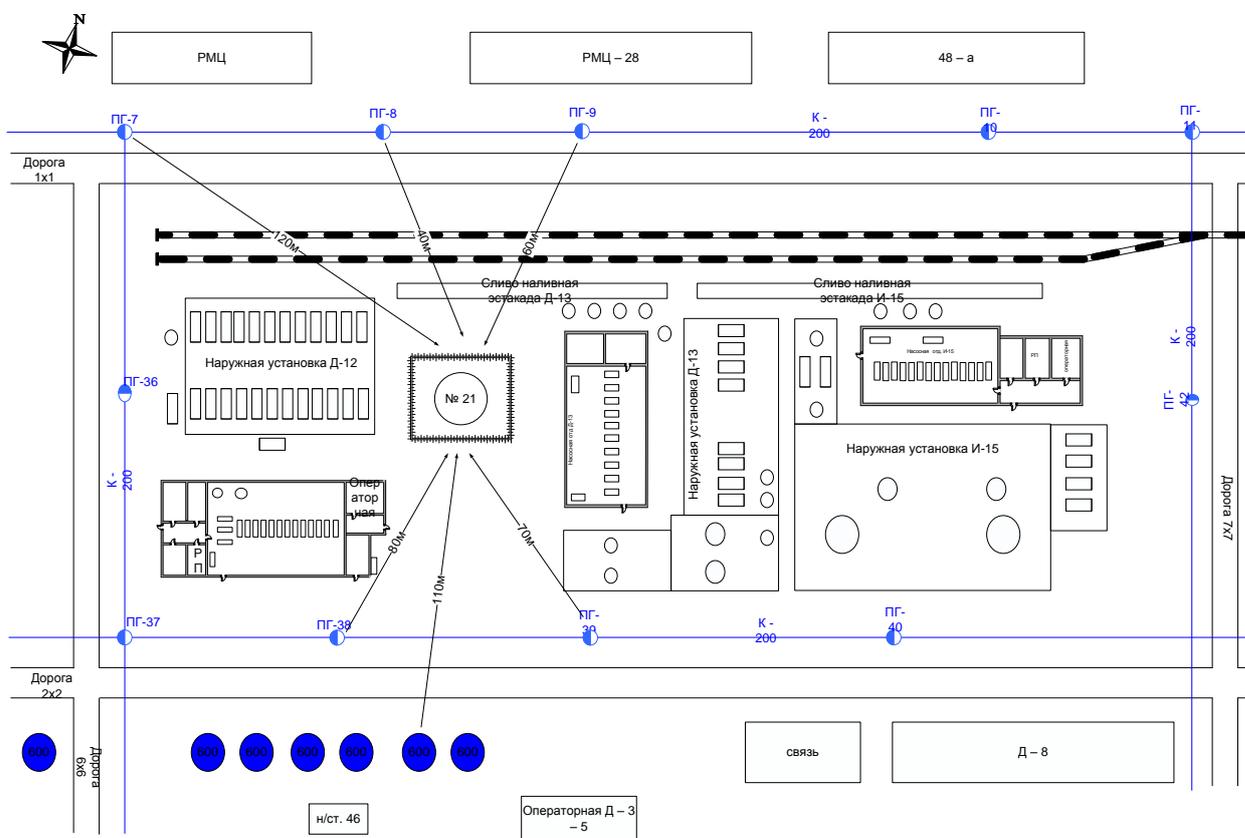


Рисунок 2 – Система противопожарного водопровода объекта

Характеристика наружного водоснабжения отделений Д-12-13-И-15 представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика наружного водоснабжения

Место расположения пожарных гидрантов	№ ПГ	Вид и диаметр сети	Рабочее давление (атм.)	Водоотдача (л/с)	Расстояние до объекта (м)
Дорога 5×5	ПГ-36	К-200	3,5	110	100
Дорога 5×5	ПГ-37	К-200	3,5	110	70
Дорога 5×5	ПГ-38	К-200	3,5	110	110
Дорога 5×5	ПГ-39	К-200	3,5	110	110
Дорога 5×5	ПГ-39а	К-200	3,5	110	100
Дорога 5×5	ПГ-42	К-200	3,5	110	120

Первичные средства пожаротушения предназначены для использования работниками организаций, личным составом подразделений пожарной охраны и иными лицами в целях борьбы с пожарами [4].

В отделении Д-12-13-И-15 применяются следующие первичные средства пожаротушения:

- углекислотные огнетушители предназначены для тушения электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В и загораний различных веществ;
- порошковые огнетушители предназначены для тушения пожаров и загораний нефтепродуктов, ЛВЖ и ГЖ, растворителей, твердых, газообразных веществ, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В (в отделении Д-12-13-И-15 используются огнетушители ОП-5, ОП-10);
- в каждом отделении имеются пожарные посты (ящики с песком, противопожарные полотна, лопаты), расположенные непосредственно по территории отделений;
- пожарные краны, которые укомплектованы рукавами и стволами, пожарный рукав присоединен к крану и стволу.

Покрывало для изоляции очага возгорания и песок применяется для тушения небольших возгораний твердых или жидких веществ. При загорании накрыть полотном (засыпать песком) очаг возгорания [15].

Пожарные краны запитаны хозяйственно-противопожарной водой с давлением до 4 кгс/см². Вода применяется для тушения дерева и других горючих материалов, а также для охлаждения поверхности с целью предотвращения распространения пожара. Запрещается тушить водой электрооборудование под напряжением, так как вода хорошо проводит электрический ток, тогда при тушении электрооборудования можно получить травму электрическим током.

«Средства пожаротушения имеющиеся в отделении Д-12-1-И-15:

а) отделение Д-12:

- 1) пожарные краны (ПК) – 4;
- 2) лафетные установки – 6;
- 3) стационарная установка пенотушения насосной – 1;
- 4) углекислотная установка 2БР-2МА в насосной – 2;
- 5) ящики с песком – 5 на наружной установке, 4 в насосной Д-12;
- 6) пеналы с асбестовым полотном (11 на наружной установки, 4 в насосной);
- 7) установка подслоного тушения 21 резервуара;
- 8) кольца орошения.

б) отделение Д-13:

- 1) пожарные краны (ПК) – 4;
- 2) стационарная установка пенотушения ОВПС-250 – 1;
- 3) передвижная установка ОУ-80 – 1;
- 4) система пожаротушения насосной и сливо-наливной эстакады;
- 5) водяное орошение емкостей №6/1-4;5/1-2;2/1-2;4/1-2;11/1-2;
- 6) лафетные установки – 4;

- 7) ящики с песком: на наружной установке – 7; в насосной – 2;
- 8) пеналы с асбестовым полотном (на наружной установке – 7, в насосной – 2).

в) отделение И-15:

- 1) пожарные краны (ПК) – 4;
- 2) передвижная установка пенотушения ОВП-100 – 1;
- 3) углекислотная установка 2БР-2МА – 1;
- 4) система паротушения насосной и сливо-наливной эстакады;
- 5) водяное орошение емкостей №4/1-2;2/1-4;
- 6) лафетные стволы – 3;
- 7) ящики с песком – 5 на наружной установке и 2 в насосной» [15].

Запрещается тушить водой углеводородные продукты, потому что углеводороды легче воды и, растекаясь по поверхности воды, увеличивается очаг возгорания.

Для тушения пожара из пожарного крана необходимо размотать пожарный рукав и направить ствол на очаг пожара и открыть кран.

Работать необходимо вдвоем. Один человек направляет ствол пожарного рукава на очаг пожара, второй открывает кран и следит за исправностью рукава.

Для пожарных кранов организуется проведение проверок их работоспособности не реже 2 раз в год (весной и осенью) с составлением соответствующего акта.

Дополнительно в отделении Д-12-13-И-15 по периметру обвалования проведен водопровод запитанный от речной воды диаметром 300 мм.

При отсутствии азота прекращается поступление азота на поддавливание емкостей в отделении Д-12, Д-13,И-15, прекращается подача продуктов, передавливаемых азотом (хлорэтил, бутадиен, изопрен) и уменьшается давление на всасе насосов, прекращается слив и налив железнодорожных цистерн (контейнеров) сжиженными газами.

При прекращении подачи оборотной воды не будет подачи воды на лафетные стволы.

Ремонтные работы с применением открытого огня, выделением искр производятся лишь в необходимых случаях и в строгом соответствии с «Инструкцией об организации безопасного проведения огневых работ» по наряд-допуску и письменного распоряжения начальника отделения.

Вывод по второму разделу.

В разделе проведён анализ системы обеспечения пожарной безопасности отделений Д-12-13-И-15.

Пожарные краны укомплектованы рукавами и стволами, пожарный рукав присоединен к крану и стволу.

Пожарные краны запитаны хозяйственно-противопожарной водой с давлением до 4 кгс/см². Вода применяется для тушения дерева и других горючих материалов, а также для охлаждения поверхности с целью предотвращения распространения пожара.

Лафетные установки в отделении закольцованы в одну водяную систему от насосов-повысителей № 32/1 (отделение Д-12), № 32/2 (отделение Д-12) и № 1/4 (отделение И-15) повышающих давление оборотной воды до 10 кгс/см².

Из этой же системы вода подается на орошение и охлаждение емкостей.

На каждом лафетном стволе имеется кнопка включения насоса-повысителя, с помощью которой можно включить насос-повыситель непосредственно от лафетного ствола.

Система орошения представляет собой коллектора с отверстиями, которые смонтированы на верхних частях емкости отделения Д-12, емкостей отделений Д-13, И-15. Система орошения запитана от единой системы нагнетания насосов-повысителей № 32/1 (отделение Д-12), 32/2 (отделение Д-12), 1/4 (отд.И-15).

Для включения системы орошения необходимо:

- включить в работу любой из насосов-повысителей;
- открыть задвижку на трубопроводе подачи воды на орошение емкости.

В отделении Д-12 имеется возможность подключения пожарных машин на площадке перед емкостным парком.

Для предупреждения загорания ДВМ в емкости №21 предусмотрена подача в нее специальной низкократной пены под слой ДВМ от передвижной пожарной техники. Подключение пожарной машины производится в районе обвалования емкости №21.

В отделении Д-13 имеется возможность подключения пожарных машин в систему орошения по трубопроводу, смонтированного на дороге 2х2.

В отделении И-15 имеется возможность подключения пожарных машин в систему орошения по трубопроводу смонтированного на дороге 7х7 (со стороны установки БК-4).

На открытых емкостных складах, в насосных и на сливо-наливных эстакадах имеется разводка пара со шлангами для паротушения.

3 Система подслоного тушения РВС

В отделении Д-12-13-И-15 на 21 резервуаре, где хранится ДВМ установлено подслоное тушение. Подслоное тушение применяется для того, чтобы ликвидировать возгорание продукта в емкости, в нашем случае это добавка высокооктавная метанольная. ДВМ по своему параметру, а именно- температуре вспышки, схож с эфиром, у которого температура вспышки -45°C . «В основе метода лежит образование изоляционной пленки, обладающей самозатягиванием. Она плотным слоем покрывает поверхность горячей жидкости и не допускает попадание кислорода. За счет этого добиваются затухания и полной ликвидации огня» [4].

«Температура вспышки – один из важнейших параметров, по которому определяется степень пожароопасности жидкости. Жидкости с температурой вспышки паров до 45°C , например эфир, бензол или метиловый спирт, называются легковоспламеняющимися (ЛВЖ), а с температурой вспышки выше 45°C , например глицерин, нитробензол, фурфурол, этиленгликоль, горючими жидкостями (ГЖ). Знание температуры вспышки имеет большое значение для пожарной профилактики для надлежащего размещения зданий и аппаратуры, применения строительных конструкций и материалов, разработки мер по тушению пожаров и эвакуации людей» [17].

Подслоное тушение «предполагает подачу пены через нижний пояс резервуара. В этом случае применяются пеногенераторы, подающие фторсодержащие, пленкообразующие составы под высоким давлением» [22].

«Поверхностное тушение «предполагает доставку огнегасящего вещества сверху на уплотняющий затвор в бочках с плавающей крышкой и на поверхность нефтепродукта, если крыша стационарная» [22].

«Подслоный метод ликвидации пожаров для резервуаров с нефтепродуктами имеет ряд преимуществ перед поверхностным. Во-первых, пеноводы и пеногенераторы защищены от повреждений в случае взрыва паровоздушной смеси» [21].

«Во-вторых, при реализации подслоного тушения системы управления техника, люди располагаются за обвалованием. Это снижает угрозу повреждения оборудования или травмирования персонала во время выплесков горящих нефтепродуктов при закипании» [21].

Схема подачи огнетушащих веществ при реализации подслоного тушения представлена на рисунке 3.

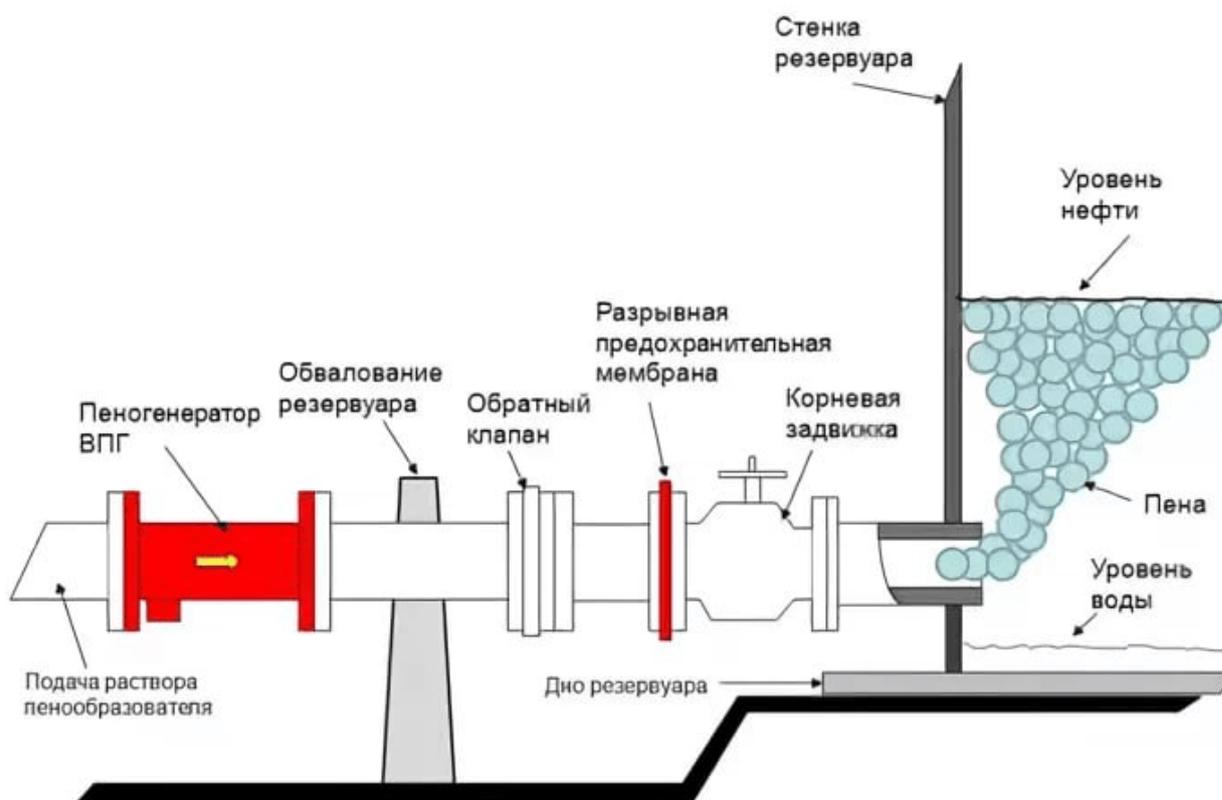


Рисунок 3 – Схема подслоного тушения

Метод работы подслоного тушения и процессы, происходящие во время горения продукта:

- «после воспламенения на поверхности резервуара начинает повышаться температура верхнего слоя. Нижние пласты прогреваются гораздо медленнее. На поверхности образуется постоянно увеличивающийся гомотермический слой с температурой, близкой к кипению» [21];

- «при подаче пенного состава в нижнюю часть емкости он из-за меньшей массы поднимается вверх, перемешивая пласты, барботируя содержимое сосуда. С учетом того, что раствор огнетушащего вещества имеет температуру ниже, чем верхний слой, происходит уменьшение температуры на поверхности» [21];
- «всплывающий состав покрывает поверхность нефтепродукта, перекрывает к нему доступ кислорода и прекращает горение, снижая возможность нового возгорания» [21].

Принцип срабатывания системы подслоного тушения:

- «как любая установка пожаротушения, оборудование подслоного гашения огня начинает работу с получения сигнала от термоизвещателей. Их количество зависит от размера емкости, а цена – от марки» [21];
- «после сообщения о начале возгорания автоматически или вручную запускаются системы пенообразования и подачи в резервуар, выезжают пожарные машины в количестве, предусмотренном схемой установки» [21];
- «исходя из вязкости загоревшейся жидкости производится определение концентрации пены (3–6%). Чем выше показатель вязкости, тем больший процент пенообразователя требуется» [21];
- «после готовности системы, подсоединения рукавов автомобилей открываются задвижки стен резервуара, начинается подача раствора. Пленкообразующая пена поступает через нижнюю часть в емкость, всплывает на поверхность, образуя огнестойкую, непроницаемую пленку» [21];
- «период от подачи огнетушащего состава до его появления на плоскости нефтепродукта составляет от 40 секунд до одной минуты. Еще 120 секунд требуется для образования пленки. В течение трех минут пожар прекращается» [21];

- «толщина пленки по нормативам составляет около полусантиметра, предохраняя резервуар от повторного возгорания в течение нескольких часов» [21].

Наиболее действенным считается комбинированный метод тушения, при котором огнегасящий состав подается и сверху, и через нижние пласты горючей жидкости [21].

В нашем случае мы используем только подслоное тушение с дополнительным охлаждением резервуара, так как при мощном тепловом потоке при возгорании продукта нет возможности произвести тушение или охлаждение резервуара сверху.

Выводы по разделу.

В разделе рассматривается способ подслоного тушение РВС.

В отделении Д-12-13-И-15 на 21 резервуаре, где хранится ДВМ установлено подслоное тушение. Подслоное тушение применяется для того, чтобы ликвидировать возгорание продукта в емкости, в нашем случае это добавка высокооктавная метанольная.

4 Прогноз и развитие пожара на объекте

Для того, чтобы огонь возник и поддерживался, необходимы три составляющих, без которых процесс горения невозможен – это горючее вещество, то есть само вещество, которое будет гореть, например, топливо. Далее окислитель, который позволяет протекать данному процессу и источник зажигания тепла – наличие температуры.

В отделении Д-12-13-И-15 присутствует большое количество пожароопасных веществ.

Исходя из данных статистики и реальной обстановки на объекте, принимаем, что максимальное количество сил и средств на ликвидацию пожара будет использовано при загорании резервуара № 21, а также при разливе в обвалование и загорании ДВМ (добавка высокооктановая метанольная), хранящегося в резервуаре № 21, находящийся между отделениями Д-12 и Д-13.

При разгерметизации будет происходить горение ДВМ в обваловании, без дальнейшего распространения огня.

При разрушении обвалования или выхода разлива за его пределы, возможно распространение огня на близко расположенные здания, сооружения и технологическое оборудование.

В области резервуара № 21 находятся железнодорожные пути и насосные отделения Д-12 и Д-13, до которых возможно растекание ДВМ.

В силу расположения емкостей на улице, определить однозначно зону задымления не представляется возможным. С учетом погодных явлений, в частности силы и направления ветра, направление распространения дыма и токсичных продуктов горения будет изменяться.

В связи с этим необходим постоянный мониторинг погодных явлений, с целью принятия своевременных решений для обеспечения безопасности гражданских лиц и личного состава подразделений пожарной охраны [5].

При горении ДВМ будет образовываться дым, содержащий в себе смертельную концентрацию токсичных продуктов.

Рассмотрим один из вариантов развития событий. «Принимаем загорание ДВМ емкости № 21. При проведении огневых работ произошло загорание паровоздушной смеси с последующим разрушением крышки емкости №21. Горение происходит по площади зеркала резервуара» [1].

«Размеры емкости: высота 12 метров, диаметр емкости 15,5 метров. Продукт возгорания ДВМ – ЛВЖ» [1].

«Средства пожаротушения – вода, воздушно-механическая пена при подслоном тушении» [1].

Размеры обвалования 28×35 метра.

«Средства пожаротушения – вода, воздушно-механическая пена – подслоного тушения» [1].

Размеры обвалования 28×35 м.

«Интенсивность подачи воды на охлаждение горящего резервуара 1 л·м/с» [1].

«Интенсивность подачи раствора пенообразователя на тушение горящего резервуара 0,08 л·м² /с» [1].

Интенсивность подачи воды на охлаждение горящего резервуара 1 л/с.

«Интенсивность подачи раствора пенообразователя на тушение горящего резервуара 0,08 л/м²×с» [1].

Определяем время свободного развития пожара на момент подачи стволов первым прибывшим подразделением:

$$T_{св} = T_{д.с.} + T_{сб.} + T_{сл.} + T_{б.р.} \quad (1)$$

где $T_{д.с.}$ – промежуток времени от начала возникновения пожара до сообщения в пожарную часть;

$T_{сб.}$ – время сбора личного состава боевых расчетов по тревоге (принимаем – 1 мин.);

$T_{сл.}$ – время, которое необходимо пожарному отделению для прибытия на объект (расстояние (L) до ближайшего подразделения пожарной охраны 1,2 км.),

$T_{б.р.}$ – время боевого развертывания подразделения пожарной части по введению первых средств тушения (ствола, стволов и др.) принимается по нормативам по пожарно-строевой подготовке.

С учетом времени включения в СИЗОД. принимаем $T_{б.р.}$ равное 5 минутам. В практических расчётах $T_{д.с.}$ принимается равным в дневное время 5-8, в ночное 8-12 мин (5 мин.).

$$T_{сл} = 60 \times L / V \quad (2)$$

где L – расстояние от ближайшей пожарной части – 1,2 км.,

V – скорость следования пожарных автомобилей 40 км/ч).

$$T_{сл} = 60 \times 1,2 / 40 = 1,8 \text{ мин (с учетом прочего примем 2 мин.)},$$

$$T_{св} = 5 + 1 + 2 + 5 = 13 \text{ мин.}$$

Определяем площадь пожара, которая равна площади зеркала резервуара:

$$S_{зер рез} = \pi R^2 \quad (3)$$

где R – путь пройденный огнем (в нашем случае радиус резервуара), м

$$S_{зер рез} = 3,14 \times 7,75^2 = 188,6 \text{ м}^2$$

Определяем требуемый расход воды для охлаждения горящего резервуара:

$$Q_{\text{тр}}^3 = L_3 \times I_{\text{тр}}^3 \quad (4)$$

где L_3 – длина окружности резервуара, м

$I_{\text{тр}}^3$ – требуемая интенсивность подачи огнетушащего средства

$$L_3 = 2 \times \pi \times R \quad (5)$$

где R – радиус резервуара, м.

$$L_3 = 2 \times 3,14 \times 7,75 = 48,7 \text{ м}$$

$$Q_{\text{тр}}^3 = 48,7 \times 0,8 = 38,96$$

Определяем количество стволов ПЛС-20, требуемых для охлаждения, горящего резервуара:

$$N_{\text{ПЛС}20}^{\text{охл}} = Q_{\text{тр}}^3 / q_{\text{ПЛС}20} \quad (6)$$

где $Q_{\text{тр}}^3$ – общий расход воды на защиту, л

$q_{\text{ПЛС}20}$ – расход ствола ПЛС-20, л/с

$$N_{\text{ПЛС}20}^{\text{охл}} = 38,96 / 20 = 1,94$$

«Согласно руководству по тушению нефти и нефтепродуктов необходимо предусмотреть один ствол ПЛС – 20 на защиту дыхательной арматуры, задвижек, трубопроводов» [1].

Примем 3 ствола ПЛС – 20 на защиту резервуара.

«Тушение пожара производим пленкообразующим пенообразователем методом подачи пены под слой через пенопроводы используя два высоконапорных пеногенератора низкой пены (ВПГ-10), смонтированных за обвалованием» [18].

Определяем требуемое количество пенообразователя на тушения пожара:

$$Q_{\text{пенообразователя}} = N_{\text{ВПГ}} \times Q_{\text{ВПГ}10 \text{ пена}} \times 3 \times t_p \quad (7)$$

где $N_{\text{ВПГ}}$ – количество высоконапорных пеногенератора низкой пены (ВПГ – 10), шт.

$Q_{\text{ВПГ}}$ – расход пенообразователя на один ВПГ – 10, л/с

3 – трехкратный запас

t_p – время тушения, с.

$$Q_{\text{пенообразователя}} = 2 \times 0,3 \times 3 \times 600 = 1080 \text{ литров}$$

Отправляем резервную АЦ – 40 для заправки пенообразователем на установку ИП – 3 ООО «Тольяттикаучук». В насосном отделении установки ИП– 3 ООО «Тольяттикаучук» находится 10000 л пенообразователя марки 6А3F(полярный).

Пенообразователя достаточно для проведения пенной атаки.

Определяем фактический расход воды для тушения и охлаждения горящего резервуара дыхательной арматуры, задвижек, трубопроводов:

$$Q_{\text{воды}} = N_{\text{впг}-10} \times Q_{\text{впг}-10 \text{ вода}} + N_{\text{плс}-20}^{\text{охл}} \times Q_{\text{Плс}-20} \quad (8)$$

$$Q_{\text{воды}} = 2 \times 9,7 + 3 \times 20 = 79,4 \text{ л/с}$$

«Фактический расход воды кольцевого водопровода диаметром 200 мм составляет 110 л / сек. На тушение пожара необходимый расход воды составляет 79,4 л / сек, то есть водопровод обеспечивает необходимое количество воды на тушение пожара» [1].

«Определяем предельные расстояния по подаче огнетушащих веществ от пожарных автомобилей, установленных на водоисточник по формуле 9. Сравниваем с расстоянием от водоисточников до объекта» [1].

$$L_{\text{пред.}} = \frac{(H_{\text{нас}} - (H_{\text{раз.}} + Z_{\text{мес}} + Z_{\text{ств.}})) \times 20}{S \times Q^2}, \text{ м.} \quad (9)$$

где $H_{\text{нас}}$ – напор на насосе, м.вод.ст.;

$H_{\text{раз.}}$ – напор у разветвления, м.вод.ст.

Z_M – наибольшая высота подъёма, м;

$Z_{ств.}$ – наибольшая высота подъёма ствола, м;

S – сопротивление одного пожарного рукава;

Q – суммарный расход воды одной наиболее загруженной магистральной рукавной линии, л/с

$$L_{пред.1} = \frac{(90 - (40 + 0 + 0)) \times 20}{0,015 \times 10^2} = 555 \text{ м.}$$

Расстояние до гидранта №37 70 метров, следовательно, возможна подачи воды для ПЛС-20 без перекачки.

$$L_{пред.2} = \frac{(90 - (40 + 0 + 0)) \times 20}{0,015 \times 10^2} = 555 \text{ м.}$$

Расстояние до гидранта №36 100 метров, следовательно, возможна подачи воды без перекачки.

$$L_{пред.3} = \frac{(90 - (40 + 0 + 0)) \times 20}{0,015 \times 10^2} = 555 \text{ м.}$$

Расстояние до гидранта № 39а 100 метров, следовательно, возможна подачи воды без перекачки.

Необходимо задействовать ПНС – 110 с установкой на градирни н/с 48 для работы ВПГ – 10.

Определяем необходимое количество пожарных автомобилей:

$$N_{м1} = \frac{Q_{воды}}{Q_n} \quad (10)$$

где Q_n – производительность насоса, л/сек

$$N_{м1} = \frac{79,4}{32} = 2,48$$

Т.е. необходимо 3 пожарных автомобиля основного назначения.

Определяем требуемое количество личного состава:

$$N_{л.с.}^{общ} = N_{л.с.}^{рез.гдзс} + N_{л.с.}^{туш} + N_{л.с.}^{защ} + N_{л.с.}^{п.б.} + N_{л.с.}^{связь} \quad (11)$$

где $N_{л.с.}^{общ}$ – количество личного состава, в СИЗОД, необходимого в резерв (из расчета на три работающих звена ГДЗС одно резервное звено), шт.;

$N_{л.с.}^{туш}$ – количество личного состава работающих на тушение без ГДЗС, шт.;

$N_{л.с.}^{защ}$ – количество личного состава работающих со стволами на защите объекта, шт.;

$N_{л.с.}^{п.б.}$ – количество личного состава на постах безопасности (из расчета на три работающих звена ГДЗС один пост безопасности), шт.;

$N_{л.с.}^{связь}$ – количество личного состава связные, шт.

$$N_{л.с.}^{общ} = 3 + 2 + 9 + 1 + 5 = 20 \text{ человек}$$

Определяем требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара

- стволы ПЛС-20 на защиту – 3 звена ГДЗС (9 человек);
- 1 резервное звено ГДЗС (3 человек)

Следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 4 звена ГДЗС.

Определяем требуемое количество пожарных отделений основного назначения и номер вызова на пожар по гарнизонному расписанию:

$$N_{отд} = N_{л.с.} / N_{б.р.} = 20/5 = 4 \text{ отделения} \quad (12)$$

Сил и средств, привлекаемых для тушения предполагаемого пожара в Д-12-13-И-15 по объявленному рангу пожара № 2 согласно «Расписанию выездов пожарных частей города» достаточно для успешной локализации и ликвидации пожара.

Выводы по разделу.

В разделе спрогнозирован возможный вариант развития пожара, произведён расчёт сил и средств, привлекаемых для тушения пожара.

По результатам расчёта определено, что сил и средств, привлекаемых для тушения пожара достаточно по рангу № 2.

Общее количество высылаемых на пожар по данному адресу пожарных отделений смогут обеспечить локализацию и ликвидацию горения по рассматриваемому сценарию развития пожара, повышение ранга пожара до №3 не требуется.

Для ликвидации чрезвычайных ситуаций на объекте используются формирования гражданской обороны, пожарно-спасательное формирование ООО «Сервис-Безопасность» (в состав которого входит ПЧ № 28 с отдельным постом ПЧ № 28 и газоспасательный отряд (ГСО)), ООО ЧОП, Медсанчасть № 2, рабочие и служащие производств.

5 Организация работ по тушению пожаров

При обнаружении пожара или признаков горения на территории, в здании, помещении (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха) необходимо:

- немедленно сообщить об этом по телефону (92-01) в единую службу ПСФ (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);
- принять посильные меры по эвакуации людей и тушению пожара;
- по прибытии первого пожарного подразделения указать ближайший путь к очагу загорания.

Одновременно сообщить начальнику смены, начальнику отделения, начальнику ТСЦ, диспетчеру предприятия.

Начальник смены указывает о получении СИЗОД, дает команду о прекращении всех работ на установке (огневых, газоопасных, ремонтных). Тем временем свободный технологический персонал вызывает все аварийные службы: пожарная охрана, ГСО, МСЧ, дежурный электрик, дежурный ЧОП.

Также начальник смены дает указание технологическому персоналу и распределяет обязанности между ними такие, как перегородить дороги, вывести персонал в безопасное место, встретить и проинформировать все аварийные службы.

При вызове аварийных служб необходимо назвать:

- наименование объекта;
- место возникновения пожара;
- свою фамилию.

По прибытии пожарного подразделения руководитель установки информирует руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов других сведениях, необходимых для

успешной ликвидации пожара, а также организывает привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждения его развития [2].

Обязанности и действия работников объекта при пожаре:

- мастер смены оповещает должностных лиц цеха, взаимосвязанные цеха и диспетчера предприятия, ограждает опасную зону и выводит людей из опасной зоны, принимает меры по спасению людей;
- аппаратчик №1, сообщает по телефону 92-01 о пожаре в пожарную охрану, диспетчеру предприятия, руководителю обособленного подразделения и взаимосвязанным по технологии установкам, цехам (начальникам смен), встречает подразделение пожарной охраны и указывает кратчайший путь к очагу пожара;
- аппаратчик № 2, производит аварийную остановку технологического оборудования, перекрывает ближайшей запорной арматурой сырьевые, паровые, и водяные коммуникации в зоне пожара;
- аппаратчик №3, производит эвакуацию горючих веществ и материальных ценностей за пределы опасной зоны, приступает к тушению пожара первичными средствами пожаротушения;
- аппаратчик №4 производит отключение вентиляции, приступает к тушению пожара первичными средствами пожаротушения.

К аварийно-спасательным службам объекта относятся:

- пожарно-спасательное формирование ПЧ № 28, расположенная по адресу: улица Новозаводская 31;
- отдельный пост ПЧ № 28, расположенный по адресу: улица Новозаводская 8, корпус 113;
- газоспасательный отряд, расположенный по адресу: улица Новозаводская 8, отряд базируется на территории предприятия (перекресток дорог 3×3 и 6×6).

Схема расстановки сил и средств пожарной охраны для тушения пожара представлена на рисунке 4.

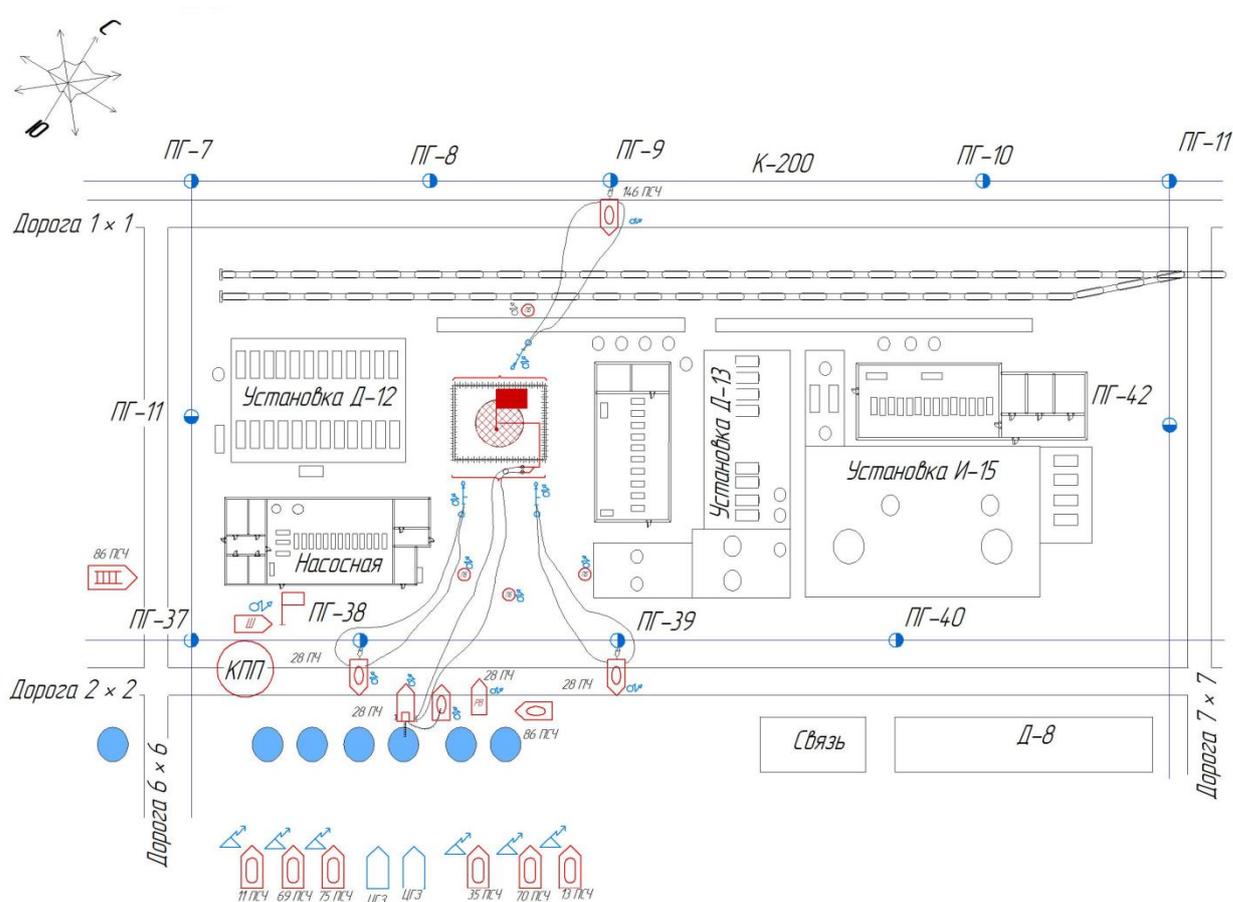


Рисунок 4 – Схема расстановки сил и средств пожарной охраны для тушения пожара

Каждый участник тушения пожара обеспечен СИЗОД, дыхательными аппаратами, обеспечивающими безопасность при выполнении работ в непригодной для дыхания среде [16].

У каждого работника предприятия имеется противогаз.

Рекомендации РТП:

- обеспечить управление действиями подразделений на пожаре непосредственно или через оперативный штаб пожаротушения;

- устанавливать границы территории, на которой осуществляются действия подразделений по тушению пожара и проведению АСР, порядок и особенности указанных действий;
- провести разведку пожара, определить его номер (ранг), привлечь силы и средства подразделений в количестве, достаточном для ликвидации пожара;
- принять решения о спасении людей и имущества при пожаре;
- определить решающее направление на основе данных, полученных в ходе разведки пожара;
- произвести расстановку прибывающих сил и средств подразделений с учетом выбранного решающего направления, обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих веществ;
- принять решения об использовании на пожаре ГДЗС, в том числе о составе и порядке работы звеньев ГДЗС, а также других нештатных служб гарнизона пожарной охраны;
- организовать связь на пожаре, докладывать диспетчеру об изменениях оперативной обстановки и принятых решениях;
- сообщать диспетчеру необходимую информацию об обстановке на пожаре;
- докладывать старшему должностному лицу гарнизона пожарной охраны об обстановке на пожаре и принятых решениях;
- обеспечить выполнение правил охраны труда и техники безопасности личным составом подразделений, участвующим в тушении пожара и проведении АСР, и привлеченных к тушению пожара и проведению АСР сил, довести до них информацию о возникновении угрозы для жизни и здоровья;
- обеспечить взаимодействие со службами жизнеобеспечения, привлекаемыми к тушению пожара и проведению АСР;

- принять решение о принятии мер по сохранению вещественных доказательств, имущества и вещной обстановки в очаге пожара и на объекте пожара для установления причины пожара;
- принять меры по охране мест тушения пожара и ведения АСР до времени их окончания;
- предусмотреть при тушении затяжных пожаров резерв сил и средств для обеспечения успешного тушения возможного другого пожара.

Выводы по разделу.

В разделе рассматривалась организация работ по тушению пожаров.

По прибытии пожарного подразделения руководитель установки информирует руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организует привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждения его развития.

Любая авария может увеличиться в масштабе, поэтому руководитель работ по ликвидации аварии должен действовать и принимать меры в зависимости от сложившейся обстановки.

В случае выброса продуктов из резервуаров, емкостей или трубопроводов, взрыва или загорания необходимо действовать согласно оперативной части «Плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций цеха Д-12-13-И-15» в зависимости от стадии развития и масштаба аварии [10].

Каждый участник тушения пожара должен быть обеспечен СИЗОД, дыхательными аппаратами, обеспечивающими безопасность при выполнении работ в непригодной для дыхания среде.

6 Организация взаимодействия пожарной охраны со службами жизнеобеспечения

Взаимодействие с аварийно-спасательными формированиями осуществляется на основании и в порядке, указанном в договоре на обслуживание ОПО.

Порядок взаимодействия сил и средств сил и использования средств на производственной площадке осуществляется в соответствии с требованиями Федерального Закона Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и постановления Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» [11].

Объектовое звено РСЧС предназначено для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) в случае возникновения опасностей для персонала предприятия.

В районе распространения пожара дежурный электромонтер обесточивает все электрооборудование (электрозадвижки, насосы), в том числе и электроосвещение и выдает допуск на проведение тушения пожара.

Руководитель работ по локализации и ликвидации аварийной ситуации является ответственным за организацию привлечения сил и средств к осуществлению мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждению его развития на объектах ООО «Тольяттикаучук».

По вопросам сбора и обмена информацией на предприятии предусмотрено извещение оперативного дежурного Единой дежурно-диспетчерской службы (ЕДДС) администрации городского округа Тольятти обо всех случаях предпосылок возникновения чрезвычайных ситуаций. Данная обязанность возложена на дежурного диспетчера ДДС предприятия.

«Взаимодействие с КЧС администрации Центрального района г. Тольятти осуществляется в случае необходимости по следующим вопросам:

- оповещение населения об аварии;
- эвакуация населения из опасных зон;
- оказание медицинской и материальной помощи пострадавшим» [11];
- выделение дополнительных сил и средств РСЧС для ликвидации последствий аварии.

Взаимодействие с отделом государственной инспекции безопасности дорожного движения отделом министерства внутренних дел (далее – ОГИБДД ОМВД) по Центральному району г. Тольятти осуществляется по следующим вопросам:

- обеспечение эвакуации граждан из зоны чрезвычайной ситуации;
- охрана общественного порядка;
- организация дорожного движения;
- борьба с мародерством;
- установление личности погибших.

Выводы по 4 разделу.

Организация взаимодействия пожарной охраны и службы жизнеобеспечения города является неотъемлемой частью, ведь благодаря слаженным и четким действиям всех служб получится ликвидировать пожар или любые чрезвычайные ситуации.

Взаимодействие дежурной службой администрации Центрального района и ЕДДС города Тольятти осуществляется по вопросам оперативного оповещения и связи со звеньями территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). В случае развития аварии и возникновения крупномасштабной чрезвычайной ситуации, организуется передвижной пункт управления, который обеспечивает выделение необходимых сил и средств территориальной подсистемы РСЧС.

7 Охрана труда

На каждом предприятии на основе ТК РФ у работодателя есть обязанности в области ОТ, одни из них перечислены ниже [20].

Работодатель обязан обеспечить:

- «систематическое выявление опасностей и профессиональных рисков, их регулярный анализ и оценку;
- реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда;
- проведение специальной оценки условий труда в соответствии с законодательством о специальной оценке условий труда;
- приобретение за счет собственных средств и выдачу средств индивидуальной защиты и смывающих средств, прошедших подтверждение соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке, в соответствии с требованиями охраны труда и установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;
- оснащение средствами коллективной защиты;
- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, соблюдением работниками требований охраны труда, а также за правильностью применения ими средств индивидуальной и коллективной защиты;
- проведение специальной оценки условий труда в соответствии с законодательством о специальной оценке условий труда» [13];

«Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также – вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их

фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников» [13].

«По результатам проведения специальной оценки условий труда устанавливаются классы (подклассы) условий труда на рабочих местах» [13].

«Специальная оценка условий труда проводится совместно работодателем и организацией или организациями, соответствующими требованиям статьи 19 настоящего Федерального закона и привлекаемыми работодателем на основании гражданско-правового договора» [13].

Результаты проведения специальной оценки условий труда могут применяться для:

- «разработки и реализации мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников;
- информирования работников об условиях труда на рабочих местах, о существующем риске повреждения их здоровья, о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов и о полагающихся работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, гарантиях и компенсациях;
- обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, а также оснащения рабочих мест средствами коллективной защиты;
- осуществления контроля за состоянием условий труда на рабочих местах;
- организации в случаях, установленных законодательством Российской Федерации, обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников;
- установления работникам предусмотренных Трудовым кодексом Российской Федерации гарантий и компенсаций;

- установления дополнительного тарифа страховых взносов в Пенсионный фонд Российской Федерации с учетом класса (подкласса) условий труда на рабочем месте;
- расчета скидок (надбавок) к страховому тарифу на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- обоснования финансирования мероприятий по улучшению условий и охраны труда, в том числе за счет средств на осуществление обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- подготовки статистической отчетности об условиях труда;
- решения вопроса о связи возникших у работников заболеваний с воздействием на работников на их рабочих местах вредных и (или) опасных производственных факторов, а также расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- рассмотрения и урегулирования разногласий, связанных с обеспечением безопасных условий труда, между работниками и работодателем и (или) их представителями;
- определения в случаях, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, и с учетом государственных нормативных требований охраны труда видов санитарно-бытового обслуживания и медицинского обеспечения работников, их объема и условий их предоставления;
- принятия решения об установлении предусмотренных трудовым законодательством ограничений для отдельных категорий работников;
- оценки уровней профессиональных рисков;

- иных целей, предусмотренных настоящим Федеральным законом, иными федеральными законами и нормативными правовыми актами Российской Федерации» [13].

Процедура реализации мероприятий по результатам специальной оценки условий труда изображена на рисунке 5.

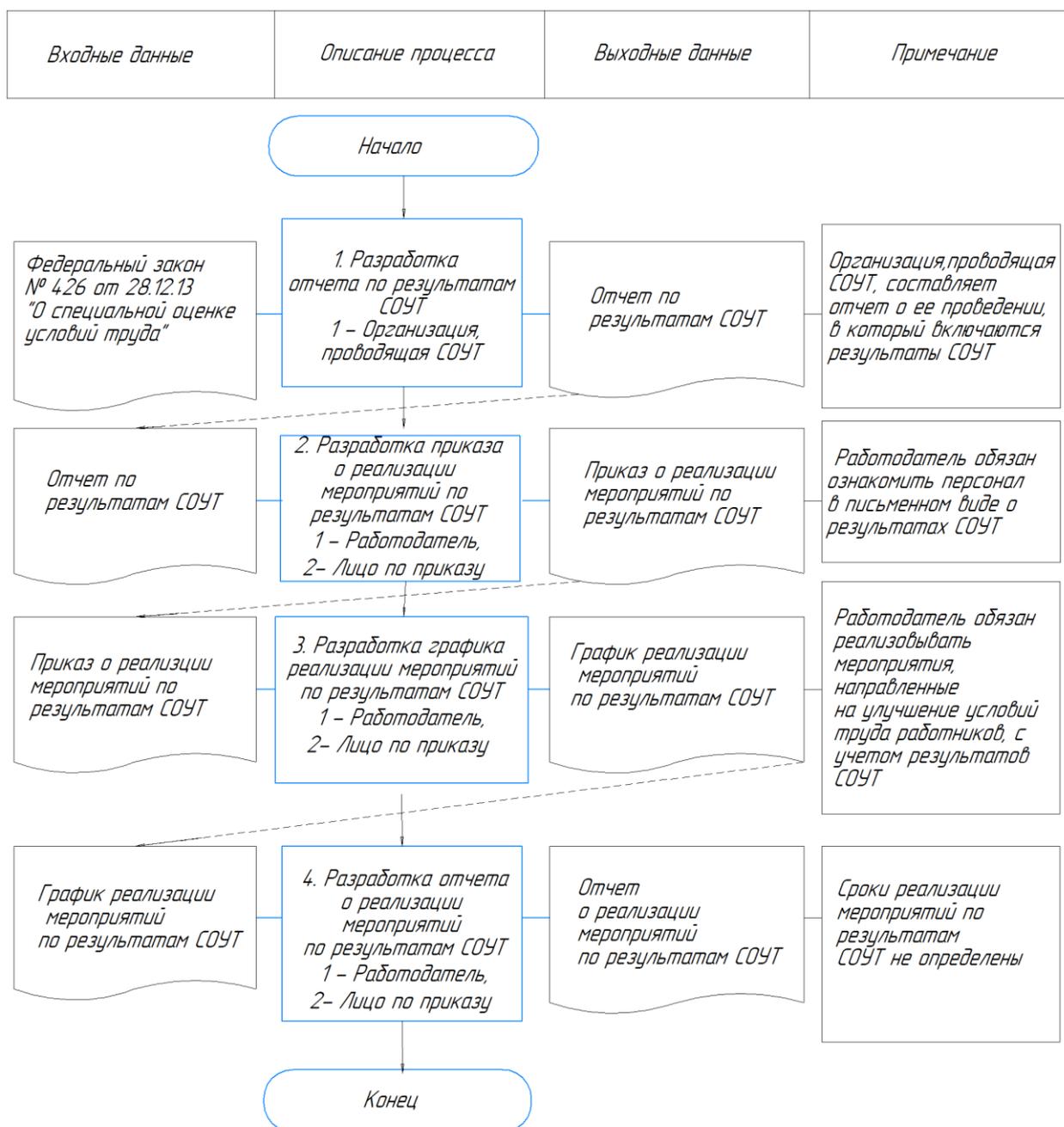


Рисунок 5 – Процедура реализации мероприятий по результатам специальной оценки условий труда

«Специальная оценка условий труда на рабочем месте проводится не реже чем один раз в пять лет, если иное не установлено настоящим Федеральным законом. Указанный срок исчисляется со дня внесения сведений о результатах проведения специальной оценки условий труда в информационную систему учета в порядке, установленном настоящим Федеральным законом, а в отношении результатов проведения специальной оценки условий труда, содержащих сведения, составляющие государственную или иную охраняемую законом тайну, со дня утверждения отчета о проведении специальной оценки условий труда» [13].

По результатам СОУТ на рабочих местах начальника смены и аппаратчика подготовки сырья и отпуска полуфабрикатов и продукции в отделении Д-12-13-И-15, вредным производственным фактором является шум. Для защиты работников от шума реализовываются мероприятия оборудованию источников шума средствами коллективной защиты.

Виды средств коллективной защиты работников от шума представлены на рисунке 6.

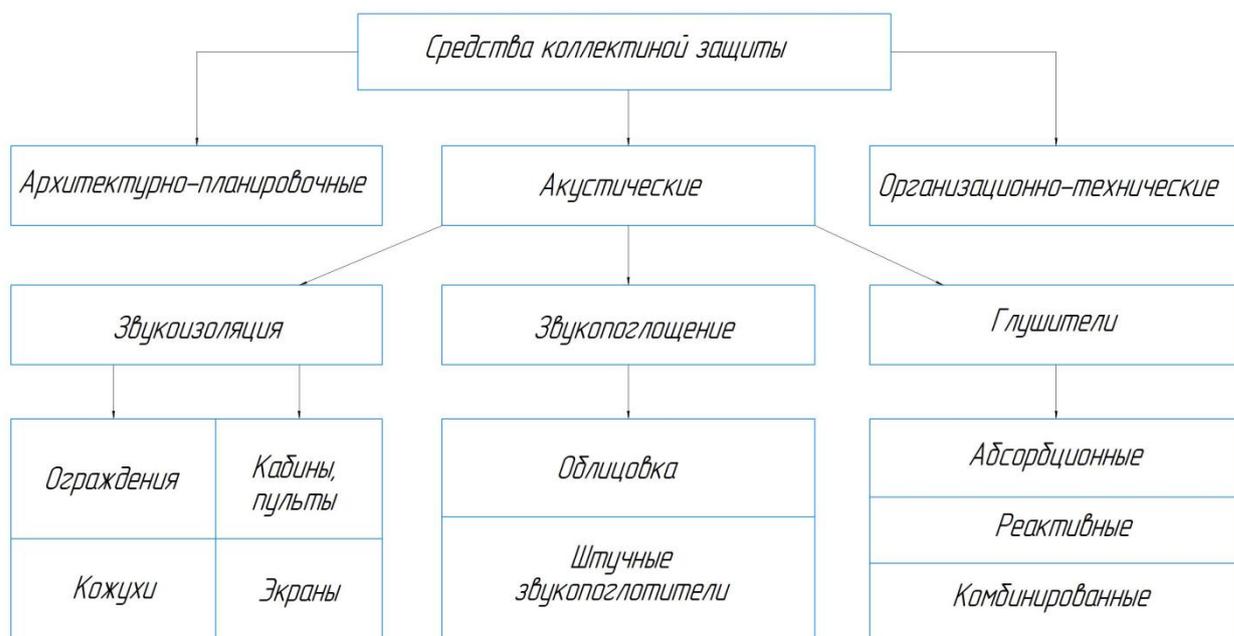


Рисунок 6 – Виды средств коллективной защиты работников от шума

Необходимо также свести к минимуму воздействия шума на работников путем введения административного контроля времени работы работника в рабочих зонах с показателем выше 80 дБ.

Вывод по разделу.

В разделе рассмотрена процедура реализации мероприятий по результатам специальной оценки условий труда и предложены мероприятия по снижению воздействия шума на рабочих местах начальника смены, аппаратчика подготовки сырья и отпуска полуфабрикатов и продукции в отделении Д-12-13-И-15.

По результатам СОУТ на рассматриваемом объекте были предложены следующие мероприятия:

- применение средств коллективной и индивидуальной защиты органов слуха работников;
- снижение времени пребывания работника в рабочих зонах с показателем выше 80 дБ.

8 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проанализируем антропогенное воздействие отделений Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук» на окружающую среду [9].

На территории отделений Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук» образуются опасные отходы [8]. В таблице 2 представлен полный перечень отходов отделений Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук» различных классов опасности с указанием мест временного хранения.

Таблица 2 – Перечень отходов с указанием мест временного хранения

Наименование отхода	Код по ФККО	Место временного хранения	Характеристика места хранения
«Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [8].	47110101521	Специальное помещение для хранения	Металлический ящик
«Отходы бумаги и картона» [8].	40512202605	Площадка, оборудованная ограждением с твёрдым асфальтовым покрытием	Открытая бетонированная площадка
«Отходы спецодежды и спецобуви» [8]	43320203524		
«Мусор от офисных бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [8].	73310001724		
«Растительные отходы при уходе за газонами, цветниками» [8]	73130001205		
«Смет с территории» [8].	73339001714		
«Бумажно-полиэтиленовая тара загрязненная» [8].	43411004515		
«Лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные» [8]	43411003515		
«Лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные» [8]	43411003515		
«Отходы текстильных изделий для уборки помещений» [8]	40239511604		

«Места сбора и временного хранения отходов организованы с соблюдением мер экологической безопасности, оборудованы в соответствии с классами опасности и физико-химическими характеристиками отходов» [9].

«Периодичность вывоза отходов определяется степенью их токсичности, емкостью тары для временного хранения, нормативами предельного накопления, правилами техники безопасности, а также грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих вывоз» [9].

«Целью контроля за безопасным размещением отходов на объекте является:

- соблюдение установленных нормативов образования отходов производства и потребления;
- соблюдение условий сбора и складирования отходов в местах временного хранения;
- соблюдение условий временного хранения отходов в местах складирования для предотвращения загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и подземных вод;
- соблюдение периодичности вывоза отходов с предприятия для передачи их сторонним предприятиям или для захоронения на полигонах» [9].

Инструментальный контроль за состоянием природных сред от воздействия отходов производства и потребления, необходимо проводить только в случае технологических отказов по результатам технического мониторинга объекта.

«Воздействие отходов на окружающую среду возможно только при несоблюдении правил сбора, хранения и транспортировки. При сборе и хранении отходов в помещениях, специальных емкостях и отведенных местах, защищенных от влияния атмосферных осадков, исключается возможность загрязнения почвы, подземных и поверхностных вод» [9].

Наиболее вероятное воздействие отходов на окружающую среду – проливы жидких отходов или хранимых сырьевых материалов (ЛВЖ и ГЖ) на поверхность земли.

Мероприятия по восстановлению загрязненных земляных ресурсов представлены на рисунке 7.

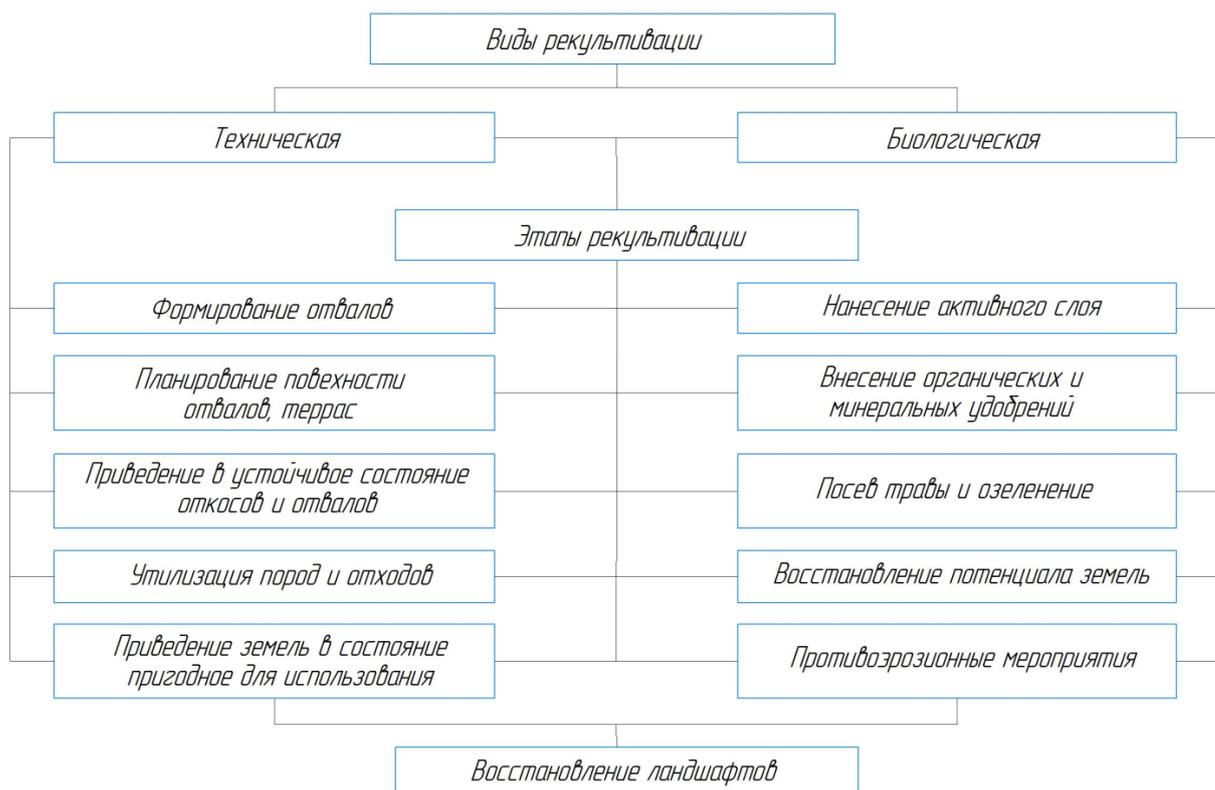


Рисунок 7 – Мероприятия по восстановлению загрязненных земельных ресурсов

Место разлива необходимо немедленно засыпать песком. Песок, пропитанный углеводородами, убрать не искрящим инструментом (можно лопатой обильно смазанной солидолом) в специальные контейнеры, установленные на месте временного хранения отходов. Далее производится срезка растительного грунта глубиной 0,9 м на территории пролива загрязняющих веществ. На месте срезки предусматривается подсыпка растительного грунта 0,15 см.

Вывод по 8 разделу.

В разделе произведена идентификация экологических аспектов организации, выявлено антропогенное воздействие исследуемого объекта на окружающую среду при обращении с отходами, разработаны мероприятия по восстановлению загрязненных земельных ресурсов при проливах загрязняющих веществ.

9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Алгоритм работы, существующей на исследуемом объекте системы пожаробнаружения и оповещения основан на обнаружении датчиками возникновения пожара и последующего срабатывания пожарной сигнализации для оповещения технологического персонала.

На объекте предложено создать инновационную систему пожарной сигнализации. Использование системы пожарной сигнализации позволяет обнаружить пожар в кратчайшие сроки, оповестить работников и минимизировать потери производства в случае распространения огня.

Необходимо оборудовать исследуемый объект защиты системой противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР», которая позволяет обнаружить возгорание на объекте и передать сигнал о возникновении пожара в кратчайшие сроки [3].

План реализации данных мероприятий представлен в таблице 3.

Таблица 3 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Мероприятия	Срок исполнения
Разработка проекта системы противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР»	2022 год
Монтаж системы противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР»	2022 год
Пуско-наладочные работы	2023 год

Расчёт ожидаемых потерь ООО «Тольяттикаучук» от пожаров в отделениях Д-12-13-И-15 будет производиться по формуле 14.

Данные для расчёта ожидаемых потерь ООО «Тольяттикаучук» от пожаров в отделениях Д-12-13-И-15 представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

Показатель	Измерение	Обозначение	Первый вариант	Второй вариант
Площадь общая	м ²	F	2500	
Площадь пожара первичными средствами	м ²	F _{пож}	4	4
Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения	м ²	F'' _{пож}	2500	
Время свободного развития	мин.	V _{св.г.}	6	14
«Стоимость оборудования» [6]	руб./м ²	C _т	30000	30000
«Стоимость частей зданий» [6]	руб./м ²	C _к	30000	30000
«Вероятность возникновения загорания» [6]	1/м ² в год	J	6·10 ⁻⁵	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами пожаротушения» [6]	-	P ₂	0,86	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [6]	-	P ₁	0,79	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [6]	-	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [6]	-	к	1,63	
Стоимость оборудования	Руб.	К	0	1200000
Норма текущего ремонта	%	H _{т.р.}	0	0,2
Норма амортизационных отчислений	%	H _а	0	10
Плата за обслуживание системы противопожарной сигнализации	Руб. в год	П	0	24000
Плата за энергопотребление	Руб. в год	Э	0	1250
Норма дисконта	%	НД	0	10
Период реализации мероприятия	лет	T	0	10

Расчёт материальных потерь:

$$M(P_2) = M(P_1) + M(P_2) + M(P_3) \quad (13)$$

«где M(P₁) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения;

M(P₂) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, ликвидированных подразделениями пожарной охраны;

M(P₃) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [6]:

$$M(P_1) = JFC_m F_{но.ж} (1+k)p_1; \quad (14)$$

«где J – вероятность возникновения пожара, 1/м² в год;

F – площадь объекта, м²;

C_T – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./м²;

$F_{\text{пож}}$ – площадь пожара на время тушения первичными средствами;

p_1 – вероятность тушения пожара первичными средствами;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [6].

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) 0,52(1+k)(1-p_1)p_2; \quad (15)$$

«где p_2 – вероятность тушения пожара привозными средствами;

C_k – стоимость поврежденных частей здания, руб./м²;

$F'_{\text{пож}}$ – площадь пожара за время тушения привозными средствами»

[6].

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_k) \cdot (1+k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_2] \quad (16)$$

где $F''_{\text{пож}}$ – площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения, м².

Рассчитаем площадь пожара в отделениях Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук»:

$$F''_{\text{пож}} = n(v_{\text{л}} B_{\text{св.г}})^2 2 \text{ м}^2, \quad (17)$$

«где $v_{\text{л}}$ – линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

$B_{\text{св.г}}$ – время свободного горения, мин.» [6]

$$F''_{\text{пож}1} = 3,14(1 \times 14)^2 2 = 1231 \text{ м}^2$$

$$F''_{\text{пож}2} = 3,14(1 \times 6)^2 2 = 226 \text{ м}^2$$

При первом варианте на момент прибытия первых пожарных отделений ООО «Сервис-Безопасность» при аварийной разгерметизации резервуара площадь пожара будет равно площади обвалования (1000 м²).

Для первого варианта:

$$M(\Pi_1) = 6 \times 10^{-5} \times 2500 \times 30000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,86 = 40712,4 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 6 \times 10^{-5} \times 2500 \times (30000 \times 1000 + 30000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,86 = \\ = 1112559,97 \text{ руб./год.}$$

$$M(\Pi_3) = 6 \times 10^{-5} \times 2500 \times (30000 \times 2500 + 30000) \times (1+1,63) \times [1-0,79-(1-0,79) \times 0,86] = \\ = 337635 \text{ руб./год.}$$

Для второго варианта:

$$M(\Pi_1) = 6 \times 10^{-5} \times 2500 \times 30000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,86 = 40712,4 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 6 \times 10^{-5} \times 2500 \times (30000 \times 226 + 30000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,86 = \\ = 252298,81 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_3) = 6 \times 10^{-5} \times 2500 \times (30000 \times 2500 + 30000) \times (1+1,63) \times [1-0,79-(1-0,79) \times 0,86] = \\ = 337635 \text{ руб./год.}$$

Общие ожидаемые потери потерь ООО «Гольяттикаучук» от пожаров отделениях Д-12-13-И-15:

- вариант 1 – территория отделений Д-12-13-И-15 ООО «Гольяттикаучук» не оборудована системой противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР»:

$$M(\Pi)_1 = 40712,4 + 1112559,97 + 337635 = 1490907,37 \text{ руб./год};$$

- вариант 2 – территория отделений Д-12-13-И-15 ООО «Гольяттикаучук» оборудована системы противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР»:

$$M(\Pi)_2 = 40712,4 + 252298,81 + 337635 = 630646,21 \text{ руб./год.}$$

Стоимость оборудования отделений Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук» системой противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР» представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Стоимость предложенных мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Проектирование системы противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР» в отделениях Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук»	50000
Стоимость оборудования	1000000
Монтаж системы противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР» в отделениях Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук»	100000
Пуско-наладочные работы	50000
Итого:	1200000

Эксплуатационные расходы на содержание системы пожарной сигнализации составит:

$$P_1=0$$

$$P_2 = A + C \quad (18)$$

где A – затраты на амортизацию пожарной сигнализации, руб./год;

C – текущие затраты указанных систем, руб/год.

$$P_2=120000+27650=147650 \text{ руб./год}$$

$$C = C_{\text{тр}} + П + Э \quad (19)$$

где $C_{\text{тр}}$ – затраты на текущий ремонт, руб./год.

$$C = 2400 + 24000 + 1250 = 27650 \text{ руб./год.}$$

$$C_{\text{тр}} = \frac{K \times N_{\text{тр}}}{100\%}, \text{ руб./год} \quad (20)$$

где K – капитальные затраты на приобретение, проектирование, монтаж системы пожарной сигнализации, руб.;

$N_{\text{тр}}$ – норма текущего ремонта, %.

$$C_{\text{тр}} = \frac{1200000 \times 0,2}{100} = 2400 \text{ руб./год}$$

Затраты на амортизацию систем пожарной сигнализации:

$$A = \frac{K_2 \times H_a}{100\%} = \frac{1200000 \times 10}{100} = 120000 \text{ руб./год} \quad (21)$$

Экономический эффект от оборудования отделений Д-12-13-И-15 противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» составит:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (22)$$

«где Т – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

t – год осуществления затрат;

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

M(Π1), M(Π2) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

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

P1, P2– эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t-м году, руб./год» [6].

Расчёт денежных потоков от выполнения предложенных мероприятий представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Расчёт денежных потоков

Год проекта	M(Π)1-M(Π)2	P ₂ -P ₁	Д	[M(Π1)-M(Π2)- (P ₂ -P ₁)] Д	K ₂ -K ₁	Денежные потоки
1	860261,16	147650	0,91	6648476,16	1200000	-551523,84
2	860261,16	147650	0,83	591467,26	-	591467,26
3	860261,16	147650	0,75	534458,37	-	534458,37

Продолжение таблицы 6

Год проекта	М(П)1-М(П)2	P2-P1	Д	[М(П1)-М(П2)-(P2-P1)] Д	К2-К1	Денежные потоки
4	860261,16	147650	0,68	484575,6	-	484575,6
5	860261,16	147650	0,62	441818,92	-	441818,92
6	860261,16	147650	0,56	399062,25	-	399062,25
7	860261,16	147650	0,51	363431,7	-	363431,7
8	860261,16	147650	0,47	334927,25	-	334927,25
9	860261,16	147650	0,42	299296,69	-	299296,69
10	860261,16	147650	0,39	277918,35	-	277918,35

Вывод по разделу 9.

На объекте предложено создать инновационную систему пожарообнаружения с применением системы противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР». Использование системы пожарной сигнализации позволяет обнаружить пожар в кратчайшие сроки, оповестить работников и минимизировать потери производства в случае распространения огня. Интегральный экономический эффект от оборудования отделений Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук» системой противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР» за десять лет составит 3175432,55 рублей.

Заключение

В первом разделе рассматривалась характеристика отделение Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук».

Отделение Д-12-13-И-15, расположен в центральном районе г.о. Тольятти по адресу: ул. Новозаводская 8, до ближайшего подразделения 1,2 километр. На территории ООО «Тольяттикаучук».

Отделение Д-12-13-И-15 предназначено для приёма, подготовки и отпуска углеводородного сырья, для слива и налива железнодорожных и автоцистерн углеводородными продуктами.

В отделениях Д-12-13-И-15 имеется большое количество токсичных и взрывоопасных продуктов.

Пожарная опасность отделений Д-12-13-И-15 определяется возможностью образования горючих концентраций паров ЛВЖ и ГЖ на территории ёмкостного парка и помещениях насосного отделения.

Во втором разделе проведён анализ системы обеспечения пожарной безопасности отделений Д-12-13-И-15.

Пожарные краны укомплектованы рукавами и стволами, пожарный рукав присоединен к крану и стволу.

Пожарные краны запитаны хозяйственно-противопожарной водой с давлением до 4 кгс/см². Вода применяется для тушения дерева и других горючих материалов, а также для охлаждения поверхности с целью предотвращения распространения пожара.

Лафетные установки в отделении закольцованы в одну водяную систему от насосов повысителей № 32/1 (отделение Д-12), № 32/2 (отделение Д-12) и № 1/4 (отделение И-15) повышающих давление оборотной воды до 10 кгс/см².

Из этой же системы вода подается на орошение и охлаждение емкостей.

На каждом лафетном стволе имеется кнопка включения насоса-повысителя, с помощью которой можно включить насос-повыситель непосредственно от лафетного ствола.

Система орошения представляет собой коллектора с отверстиями, которые смонтированы на верхних частях емкости отделения Д-12, емкостей отделений Д-13, И-15. Система орошения запитана от единой системы нагнетания насосов-повысителей № 32/1 (отделение Д-12), 32/2 (отделение Д-12), 1/4 (отд.И-15).

Для включения системы орошения необходимо:

- включить в работу любой из насосов-повысителей;
- открыть задвижку на трубопроводе подачи воды на орошение емкости.

В отделении Д-12 имеется возможность подключения пожарных машин на площадке перед емкостным парком.

Для предупреждения загорания ДВМ в емкости №21 предусмотрена подача в нее специальной низкократной пены под слой ДВМ от передвижной пожарной техники. Подключение пожарной машины производится в районе обвалования емкости №21.

В отделении Д-13 имеется возможность подключения пожарных машин в систему орошения по трубопроводу, смонтированного на дороге 2х2.

В отделении И-15 имеется возможность подключения пожарных машин в систему орошения по трубопроводу смонтированного на дороге 7×7 (со стороны установки БК-4).

На открытых емкостных складах, в насосных и на сливо-наливных эстакадах имеется разводка пара со шлангами для паротушения.

В третьем разделе рассматривается способ подслоного тушение РВС.

В отделении Д-12-13-И-15 на 21 резервуаре, где хранится ДВМ установлено подслоное тушение. Подслоное тушение применяется для

того, чтобы ликвидировать возгорание продукта в емкости, в нашем случае это добавка высокооктавная метанольная.

В четвертом разделе спрогнозирован возможный вариант развития пожара, произведен расчет сил и средств, привлекаемых для тушения пожара.

По результатам расчета определено, что сил и средств, привлекаемых для тушения пожара достаточно по рангу № 2.

Общее количество высылаемых на пожар по данному адресу пожарных отделений смогут обеспечить локализацию и ликвидацию горения по рассматриваемому сценарию развития пожара, повышение ранга пожара до №3 не требуется.

Для ликвидации чрезвычайных ситуаций на объекте используются формирования гражданской обороны, пожарно-спасательное формирование ООО «Сервис-Безопасность» (в состав которого входит ПЧ № 28 с отдельным постом ПЧ № 28 и газоспасательный отряд (ГСО)), ООО ЧОП, Медсанчасть № 2, рабочие и служащие производств.

В пятом разделе рассматривалась организация работ по тушению пожаров.

По прибытии пожарного подразделения руководитель установки информирует руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организывает привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждения его развития.

Любая авария может увеличиться в масштабе, поэтому руководитель работ по ликвидации аварии должен действовать и принимать меры в зависимости от сложившейся обстановки.

В случае выброса продуктов из резервуаров, емкостей или трубопроводов, взрыва или загорания необходимо действовать согласно оперативной части «Плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций цеха Д-12-13-И-15» в зависимости от стадии развития и масштаба аварии.

Каждый участник тушения пожара должен быть обеспечен СИЗОД, дыхательными аппаратами, обеспечивающими безопасность при выполнении работ в непригодной для дыхания среде.

Организация взаимодействия пожарной охраны и службы жизнеобеспечения города является неотъемлемой частью, ведь благодаря слаженным и четким действиям всех служб получится ликвидировать пожар или любые чрезвычайные ситуации.

Взаимодействие дежурной службой администрации Центрального района и ЕДДС города Тольятти осуществляется по вопросам оперативного оповещения и связи со звеньями территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). В случае развития аварии и возникновения крупномасштабной чрезвычайной ситуации, организуется передвижной пункт управления, который обеспечивает выделение необходимых сил и средств территориальной подсистемы РСЧС.

В седьмом разделе рассмотрена процедура реализации мероприятий по результатам специальной оценки условий труда и предложены мероприятия по снижению воздействия шума на рабочих местах начальника смены, аппаратчика подготовки сырья и отпуска полуфабрикатов и продукции в отделении Д-12-13-И-15.

По результатам СОУТ на рассматриваемом объекте были предложены следующие мероприятия:

- применение средств коллективной и индивидуальной защиты органов слуха работников;
- снижение времени пребывания работника в рабочих зонах с показателем выше 80 дБ.

В восьмом разделе произведена идентификация экологических аспектов организации, выявлено антропогенное воздействие исследуемого объекта на окружающую среду при обращении с отходами, разработаны мероприятия по восстановлению загрязненных земельных ресурсов при проливах загрязняющих веществ.

На объекте предложено создать инновационную систему пожарообнаружения с применением системы противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР».

Алгоритм работы, существующей на исследуемом объекте системы пожарообнаружения и оповещения основан на обнаружении датчиками возникновения пожара и последующего срабатывания пожарной сигнализации для оповещения технологического персонала.

Использование системы пожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» позволяет обнаружить пожар в кратчайшие сроки, оповестить работников и минимизировать потери производства в случае распространения огня. Интегральный экономический эффект от оборудования отделений Д-12-13-И-15 ООО «Тольяттикаучук» системой противопожарной сигнализации «Стрелец-ПРО» от компании «АРГУС-СПЕКТР» за десять лет составит 11865997,97 рублей.

Список используемых источников

1. Башаричев А.В., Решетов А.П., Ширинкин П.В. «Пожарная тактика»: Учебно-методическое пособие по решению пожарно-тактических задач. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009. 320 с.
2. Боевой устав подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 16.10.2017 №444. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-mchs-rossii-ot-16102017-n-444/> (дата обращения: 01.03.2022).
3. Зыков В. И., Иванников А. П., Левчук М. С. Функционирование системы мониторинга безопасности объектов в составе ЕДДС // Пожаровзрывобезопасность. 2010. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionirovanie-sistemy-monitoringa-bezopasnosti-obektov-v-sostave-edds> (дата обращения: 13.06.2022).
4. Карасев А.Т., Макаркин С.В. Пожарная безопасность - вид общественной безопасности России (нормативно-правовой и теоретический аспекты) // Вестник ЮУрГУ. Серия: Право. 2015. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozharnaya-bezopasnost-vid-obschestvennoy-bezopasnosti-rossii-normativno-pravovoy-i-teoreticheskiy-aspekty> (дата обращения: 21.05.2022).
5. Картавец Д.В., Волкова С.Н., Черемисин А.В., Панкова М.А. Современные системы мониторинга // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2016. №1-2 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-sistemy-monitoringa> (дата обращения: 13.06.2022).
6. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97* [Электронный ресурс] : МДС 21-3.2001. URL: http://pozhproekt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3_2001.htm (дата обращения: 21.01.2022).

7. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263 (дата обращения: 13.01.2022).

8. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 16.03.2022).

9. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 18.01.2022).

10. Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 15.09.2020 № 1437. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565738495> (дата обращения: 04.03.2022).

11. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 23.05.2021).

12. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438 (дата обращения: 21.12.2021).

13. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения: 26.02.2022).

14. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.009-83.

Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда.
URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003611> (дата обращения: 18.03.2022).

15. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.3.047-2012.
URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103505> (дата обращения: 14.03.2022).

16. Правила проведения личным составом федеральной противопожарной службы государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 09.01.2013 года №3 URL: <https://docs.cntd.ru/document/902396377> (дата обращения: 07.02.2022).

17. Средства пожарной автоматики. Область применения. Выбор типа: Рекомендации . М .: ВНИИПО, 2004. 96 с.

18. Теребнев В.В., Теребнев А.В. Управление силами и средствами на пожаре. Учебное пособие для слушателей и курсантов высших пожарнотехнических образовательных учреждений МЧС России. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. [Электронный ресурс]. URL: https://studopedia.su/19_127887_terebnev-vv-terebnev-av.html (дата обращения: 19.04.2022).

19. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ.
URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 19.01.2022).

20. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.12.2021).

21. Big Industrial Fires [Electronic resource]. URL: https://www.iklimnet.com/hotelfires/big_industrial_fires.html (дата обращения 05.07.2021).

22. Fires in Industrial and Manufacturing Properties [Electronic resource]. URL: <https://www.industrialfireworld.com/> (дата обращения 04.07.2021).

23. Fire Safety and Fire Extinguishers [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ilpi.com/safety/extinguishers.html> (дата обращения: 23.02.2022).

24. Fire safety. Primary extinguishing media and rules for their use [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. URL: <https://trendexmexico.com/zakon/109714-pozharnaya-bezopasnost-pervichnye-sredstva-pozharotusheniya-i-pravila-polzovaniya-imi.html> (дата обращения: 13.01.2022).

25. Portable Fire Extinguishers Guide [Электронный ресурс]. URL: <https://www.firesafe.org.uk/wp-content/uploads/docs/pffeguid.pdf> (дата обращения: 09.03.2022).