

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 Использование современных технологий для повышения
эффективности пожарной безопасности на объекте

Обучающийся

Е.О. Селиванова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

М.Е. Агольцев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Тема: «Использование современных технологий для повышения эффективности пожарной безопасности на объекте».

В разделе «Общая характеристика объекта защиты» представлена пожарная характеристика объекта.

Для СПС были созданы полезные модели в виде извещателей пламени, которые работают по ультрафиолетовому и инфракрасному излучению пламени, а также определения из угловых координат; вставок в устройство проверки теплового пожарного извещателя; устройств регулирования сжатым воздухом; способы определения направления прихода дыма.

Эвакуация людей при пожаре является одной из главных задач при обнаружении пожара. Было выделено 32 различных патента, описывающие, как и способы модернизации самоспасателей, так и новейшие системы дополнительной противодымной защиты.

Были модернизированы способы напорного дозирования пенообразователя; улучшенный эксгаустер; акселератор для спринклерного воздушного сигнального клапана и создание полезной модели вентиля с автоматическим регулированием расходом воды в магистральных трубопроводах.

В разделе «Анализ современных технологий и инноваций в области пожарной безопасности» проанализированы современные технологии, предназначенные для повышения эффективности пожарной безопасности и разработан сравнительный анализ различных технологий и методов.

В разделе «Исследование действующей системы противопожарной безопасности на объекте» представлен анализ существующей системы противопожарной безопасности, проверка соответствия объекта защиты нормативным документам в области пожарной безопасности, аварийного освещения, эвакуационных путей и выходов; анализ действий персонала в случае возникновения пожара.

В разделе «Предложение по внедрению современных технологий для повышения эффективности пожарной безопасности на объекте» производится обоснование выбора оптимальных технологий для повышения эффективности пожарной безопасности, разработка ряда конкретных рекомендаций по применению современных технологий на практике, предложение новых подходов и методов для повышения уровня пожарной безопасности, предложения по улучшению системы пожарной безопасности, включая модернизацию оборудования, обучение персонала и проведение профилактических мероприятий.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровней профессионального риска на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Количественная характеристика: объем работы составляет 72 страницы, 14 таблиц.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	10
1 Общая характеристика объекта защиты	11
2 Анализ современных технологий и инноваций в области пожарной безопасности.....	19
3 Исследование действующей системы противопожарной безопасности на объекте.....	27
4 Исследование действующей системы противопожарной безопасности на объекте.....	35
5 Охрана труда.....	41
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	49
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	53
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	57
Заключение	65
Список используемых источников.....	68
Приложение А Анкеты оценки рисков и сведения по охране труда в подразделении ООО «Тольяттикаучук».....	73
Приложение Б Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	80
Приложение В Паспорт безопасности	91

Введение

Темой настоящей работы является использование современных технологий для повышения эффективности пожарной безопасности на объекте. Высока значимость использования и создания новых современных технологий для пожарной безопасности. С помощью инновационных моделей можно не только повысить уровень безопасности на объекте, минимизировать риски возникновения ЧС и АС, но и обеспечить дополнительную защиту персонала и имущество предприятия.

В настоящее время наблюдаются нововведения в технологиях, которые помогают предотвратить или снизить риски возникновения пожаров, а также предусматривается возможность облегчения работы специалистов по локализации и ликвидации возгораний и последствия аварий.

Для анализа современного состояния пожарной безопасности был использован официальный сайт федерального института промышленной собственности для поиска патентных документы РФ, с помощью которого можно отследить модернизацию полезных моделей или создание новейшего изобретения.

Цель исследования – повышение эффективности пожарной безопасности на объекте за счёт предложения современных технологий обеспечения пожарной безопасности.

Задачи:

- проанализировать нормативные требования обеспечения пожарной безопасности;
- проанализировать современные технологии, предназначенные для повышения эффективности пожарной безопасности;
- разработать сравнительный анализ различных технологий и методов;
- провести анализ существующей системы противопожарной безопасности, проверка соответствия объекта защиты нормативным документам в области пожарной безопасности, аварийного

освещения, эвакуационных путей и выходов;

- произвести анализ действий персонала в случае возникновения пожара;
- провести анализ пожарной опасности на основании: вида и размещения пожарной нагрузки, перечня пожароопасных ситуаций и параметров; причин, возникновения которых позволяет характеризовать ситуацию как пожароопасную; сценариев возникновения и развития пожаров, влекущих за собой гибель людей.
- произвести обоснование выбора оптимальных технологий для повышения эффективности пожарной безопасности;
- разработать ряд конкретных рекомендаций по применению современных технологий на практике;
- предложить новые подходы и методы для повышения уровня пожарной безопасности, предложения по улучшению системы пожарной безопасности, включая модернизацию оборудования, обучение персонала и проведение профилактических мероприятий.

Термины и определения

Класс функциональной пожарной опасности зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков – классификационная характеристика зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков, определяемая назначением и особенностями эксплуатации указанных зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков, в том числе особенностями осуществления в указанных зданиях, сооружениях, строениях и пожарных отсеках технологических процессов производства.

Необходимое время эвакуации – время с момента возникновения пожара, в течение которого люди должны эвакуироваться в безопасную зону без причинения вреда жизни и здоровью людей в результате воздействия опасных факторов пожара.

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, строения, 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.

Опасные факторы пожара – факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу.

Охрана труда – «вид деятельности, неотъемлемый элемент трудовой и производственной деятельности, направленный на сохранение трудоспособности наемного работника и иных приравненных к ним лиц; и представляющий из себя систему правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий» [20].

Оценка воздействия на окружающую среду – «вид деятельности по

выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления» [3].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [20].

Очаг пожара – место первоначального возникновения пожара.

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

Пожарная безопасность объекта защиты – «состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [20].

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

Пожарная опасность веществ и материалов – «состояние веществ и материалов, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва веществ и материалов» [11].

Пожарная сигнализация – «совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд» [11].

Пожарный извещатель – «техническое средство, предназначенное для обнаружения факторов пожара и/или формирования сигнала о пожаре» [11].

Противопожарный режим – «комплекс установленных норм поведения людей, правил выполнения работ и эксплуатации объекта (изделия), направленных на обеспечение его пожарной безопасности» [4].

Система обеспечения пожарной безопасности – «совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами» [20].

Эвакуационный выход – выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону.

Эвакуационный путь (путь эвакуации) – путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре.

Эвакуация – процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара.

Перечень сокращений и обозначений

АС – аварийная ситуация.

БПЛА – беспилотный летательный аппарат.

ГГ – горючие газы.

ГЖ – горючая жидкость.

ГПС – генератора пены средней кратности.

ЖД – железная дорога.

ЗАО – закрытое акционерное общество.

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость.

ЛС – лафетный ствол.

ЛСД – лафетный ствол дистанционного управления.

МЧС – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

ОТВ – огнетушащее вещество.

ПАЗ – противоаварийная защита.

ПБ – пожарная безопасность.

ПГ – пожарный гидрант.

РТП – руководитель тушения пожара.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией.

СПЗ – система противопожарной защиты.

СПС – система пожарной сигнализации.

ЦЭАИ – цех электроавтоматики и измерений.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

ЭАС – эстакада автомобильная сливноналивная.

ЭЖС – эстакада железнодорожная сливноналивная.

1 Общая характеристика объекта защиты

Объект защиты отделение ИП-20-30 входит в состав товарно-сырьевого цеха.

ИП-20-30 «расположен на территории основной производственной площадки ООО «Тольяттикаучук», контролируемый ООО «Отряд пожарной охраны-2». В рабочий состав входит: 3 сливщика-разливщика, 2 аппаратчика и 4 инженерно-технических работников. При наливке присутствует 1 водитель автоцистерны» [29].

«Представляет из себя несколько зданий производственного и административно бытового назначения, два емкостных парка, а также два производственных сооружений в виде ЭЖС и ЭАС. С северной и западной стороны от объекта, соответственно расположены следующие объекты:

- предприятие ЗАО «ТзЖБИ»;
- насосные станции № 130, 131;
- корпус № 137» [29].

Для более наглядного представления расположения объекта и соседних с ним зданий, на рисунке А.1 приложения А представлена план схема объекта на местности.

«Объект в свой состав включает: отделение ИП-20, отделение ИП-30, емкостной парк ИП-30, емкостной парк ИП-20, ЭЖС и ЭАС. Каждый производственный объект выполняет свои определенные функции в технологическом процессе предприятия в целом» [29].

ЭАС сооружение, находящееся между дорог 25-25 и 24-24, «оборудован сливноналивными устройствами, обеспечивающее выполнение операций по сливу и наливу нефтепродуктов в автомобильные цистерны» [29].

«ЭЖС сооружение у железнодорожных путей вдоль производственного отделения ИП-30, оборудованное сливноналивными устройствами, обеспечивающее выполнение операций по сливу и наливу нефтепродуктов. В

железнодорожных цистернах» [29] поступают продукты, которые требуются для технологического процесса в отделении ИП-30.

Отделение ИП-30 и ЭЖС отгружает товарную продукцию в железнодорожных цистернах, контейнерах и автоцистернах потребителям.

Готовой продукцией являются:

- метил-трет-бутиловый эфир «(МТБЭ), принимаемый из установок производства синтетического изопренового каучука и производства бутадиена и добавки высокооктановой метанольной;
- изопрен, принимаемый из установки получения изопрена-ректификата, производства изопрена;
- изопентан-изоамиленовая фракция, принимаемая из установки перегонки, воднощелочной отмывки, очистки изопентана-растворителя и ректификации ИИФ, производства синтетического изопренового каучука;
- изопентан-растворитель, принимаемый из установок производства синтетического изопренового каучука» [29].

Отделение ИП-20 занимается откачкой веществ установкам потребителям.

Резервуарный парк ИП-20 осуществляет хранение продуктов 2 класса опасности для производственного процесса. Оборудован земляным обвалованием и защитными сетями от БПЛА.

Резервуарный парк ИП-30 осуществляет хранение ЛВЖ. Оборудован земляным обвалованием, вдоль которого оснащены ЛС.

Объект напрямую связан со всеми основными структурными подразделениями предприятия. Для более подробного описания были рассмотрены взаимосвязи с другими установками.

Объект защиты подает и принимает вещества по трубопроводам для дальнейшего технологического процесса предприятия. Для безопасности при ЧС имеются отсекающие арматуры трубопроводов и емкостей, которые

расположены либо на объекте защиты, либо на потребляющих установках.

Рассмотрим конкретный перечень установок потребителей:

- установка синтеза МТБЭ и получения холода;
- установка перегонки, воднощелочной отмывки, очистки изопентана растворителя и ректификации ИИФ;
- установка полимеризации изопрена и дегазации СКИ;
- установка выделения СКИ;
- установка ТИБА, БК-5а;
- установка получения изопрена – ректификата;
- установка переработки масляного слоя синтеза диметилдиоксана;
- установка выделения эмульсионных каучуков;
- установка выделения концентрированного изобутилена;
- установка Выделения Сушки Бутилкаучука.

Иные вспомогательные структурные подразделения предприятия ООО «Тольяттикаучук» поддерживают всю работу технологического процесса.

Объект защиты снабжается электроэнергией с подстанции, которая расположена в производственном корпусе отделения ИП-20. Питает распределительные пункты № 1, 2, 3, 4.

Распределительные пункты № 1, 2, 3 расположены в здании отделения ИП-30, питают электрооборудование насосных отделений №1, 2, 5 и узлов управления вентиляционными системами № 1, 2, 3. Распределительный пункт № 4 расположен в отделении ИП-20, с которого запитано основное электрооборудование узла управления № 4, «Тепляка», кислотно-щелочной и насосной пожаротушения.

Дежурные электромонтеры находятся в штате ЦЭАИ, которые обеспечивают бесперебойную эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт средств автоматизации. Режим работы – круглосуточный.

При возникновении пожара на объекте защиты снятие напряжения с электрооборудования производит оперативно-ремонтный персонал

самостоятельно или по указанию РТП. Выдачу допуска на проведение тушения пожара дает оперативно-ремонтный персонал ЦЭАИ, производивший отключение.

Так же осуществляет проверку работоспособности электрических защит, противоаварийной автоматики и проводит профилактические испытания.

Из установки эксплуатации теплогазопроводов, насосных станций и градирен и установка теплопарогенерации на объект защиты подаются:

- пар;
- вода на пожаро-хозяйственные нужды;
- прямая теплофикационная вода на отопление помещений отделения и обогрев спутников щелочных трубопроводов;
- речная вода в установку стационарного пожаротушения;
- сжатый воздух на технологические нужды и на контрольно-измерительные приборы и средства автоматики;
- сжатый азот;
- инертный газ.

Из объекта в ЭП подаются:

- промышленные и хозяйственные фекальные стоки в соответствующие виды канализаций;
- обратная теплофикационная вода.

Речная вода подается на объект защиты в установку стационарного пожаротушения к насосам-повысителям.

Фекальные стоки из помещений объекта защиты отводятся в общезаводскую фекальную канализацию через смотровой колодец.

«По свойствам применяемых продуктов, объект относится к взрывопожароопасным производствам» [29]. В таблице 1 приведены «пожароопасные, токсичные свойства сырья, полупродуктов и готовой продукции, обращающихся на рассматриваемом объекте» [29].

Таблица 1 – Перечень с наименованием веществ и их характеристик по токсичности и пожароопасности

Наименование веществ, агрегатное состояние (г) – газ; (ж)-жидкость; (т)-твердое	Класс опасности	Плотность паров (газа по воздуху)	Удельный вес для твердых и жидких веществ, г/см ³	Растворимость в воде, % мас.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии		Температура, °С				
					Воды (да, нет)	Кислорода (да, нет)	кипения	плавления	самовоспламенения	воспламенения	вспышки
Тетрахлорид титана (ж)	2	–	1,72-1,73	Растворим при 20°С	нет	–	136-136,5	(-)23-(-)25	–	–	–
Натр едкий технический (ж)	2	–	–	Неограниченно смешивается с водой	нет	нет	1388	-318	–	–	–
Калия гидрат окиси технический (ж)	2	–	–	При 25°С 121 грамм в 100 грамм воды	нет	нет	1324	360	–	–	–
Едкое кали жидкое (ж)	2	–	–	–	–	нет	145	–	–	–	–
Кислота серная (ж)	2	3,4	1,834	Растворима неограниченно	нет	нет	280-330	(-10,37)	–	–	–
Пенообразователь (ж)	4	–	1,0-1,2	растворим	нет	нет	120	–	–	–	–
Эфир метил-трет-бутиловый (МТБЭ) (ж)	4	–	0,74	Растворимость при 20°С– 40000-51300мг/л	нет	нет	55,2	(-109)	443-460	224	(-27)
Изопентан (ж)	4	2,5	0,6196	Не растворим	нет	–	27,85	(-159,9)	420	(-50)	(-52)

Продолжение таблица 1

Наименование веществ, агрегатное состояние (г) – газ; (ж)-жидкость; (т)- твердое	Класс опасности	Плотность паров (газа по воздуху)	Удельный вес для твердых и жидких веществ, г/см ³	Растворимость в воде, % мас.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии		Температура, °С				
					Воды (да, нет)	Кислорода (да, нет)	кипения	плавления	самовоспламенения	воспламенения	вспышки
Фракция изопентан- изоамиленовая (ж)	3	–	0,65-0,71 (при 20°С)	–	нет	да	25-110	–	380	(-54)	–
Изопентан									432	(-50)	(-52)
Изоамилен									273	–	(-18)
Изопрен									400	(-45)	(-8)
Изопрен (ж)	4	2,4	0,68	нерастворим	нет	да	34,07	(-146)	400	(-45)	(-48)
Антиоксидант С-789 (Новатокс 8 ПФДА) (ж)	3	100,4	1,15 (при 20°С)	не растворим при 20°С	нет	нет	400	–	572	220	149
Толуол (ж)	3	3,1	0,864-0,867	0,06 при 16°С	нет	да	110,6	–	536	–	7
Спирт бутиловый нормальный технический (ж)	3	2,6	0,8055	9 при 15°С	нет	да	117	(-89,5)	340	43	35
Циклогексанон технический (ж)	3	3,38	0,946-0,95 (при 20°С)	слаборастворим	нет	да	155,6	(-40,2)	420	440	40
Бензин неэтилированный (ж)	4	–	0,725-0,78	–	–	–	–	–	255- 370	–	–

Проводя анализ данных таблицы 1, мы видим, что на «объекте обращаются горючие жидкости и вещества 2-го класса опасности. Наличие ГЖ подтверждает необходимость и актуальность обеспечения пожарной безопасности объекта. Далее проведена краткая характеристика, каждого из веществ» [29].

Тетрахлорид титана – прозрачная жидкость, либо желтовато-зеленая с резким запахом. Образует непрозрачные облака из диоксида титана и хлористого водорода при взаимодействии с влагой в воздухе. Негорючая жидкость дымит на воздухе с образованием хлористого водорода, высокоопасная по степени воздействия на организм в соответствии.

«Натр едкий технический – бесцветная или окрашенная жидкость без запаха, допускается выкристаллизованный осадок. При попадании на кожу образуются мягкие струпы, некрозы, остаются рубцы» [30], могут появиться дерматиты. Легко растворяется в воде. Негорючая жидкость. Температура вспышки, возгорания и самовоспламенения отсутствуют.

Калия гидрат окиси технический – едкое вещество, при попадании на кожу вызывает химические ожоги. Не пожароопасный продукт. Температура вспышки, возгорания и самовоспламенения отсутствуют.

Едкое кали жидкое – едкое вещество, имеет вид бесцветных кристаллов. Не пожароопасный продукт. Температура вспышки, возгорания и самовоспламенения отсутствуют. Возможны ожоги при контакте с кожей.

«Гидроксид калия – пожаро и взрывобезопасен, но токсичный для живых организмов. При вдыхании вызывает ощущение жжения, першения в горле, кашель. При воздействии на кожу вызывает покраснение, боль» [30], тяжелые ожоговые поражения, незаживающие язвы. Возможна потеря зрения при попадании в глаза.

Кислота серная – тяжёлая маслянистая жидкость с резким запахом, с сильноокислым «медным» вкусом. Негорючая пожароопасная жидкость. Пожарная опасность связана со способностью в концентрированном виде

вызывать воспламенение горючих веществ, а в разбавленном виде растворять металлы с выделением водорода. Вызывает ожоги, потерю зрения.

Эфир метил-трет-бутиловый – прозрачная жидкость с выраженным запахом. Пары образуют с воздухом взрывоопасные смеси. По степени воздействия на организм эфир относится к малоопасным (малотоксичным) веществам. ЛВЖ, температура вспышки минус 27 °С.

Фракция изопентановая – жидкость со специфическим характерным запахом. ЛВЖ, температура вспышки минус 52 °С.

Изопентан – бесцветная жидкость с легким запахом бензина. Смеси паров с воздухом взрывоопасны. Температура вспышки минус 52 °С.

Изопрен – бесцветная или желтоватая прозрачная жидкость с характерным запахом. В присутствии кислорода окисляется с образованием перекисных соединений. ЛВЖ. Температура вспышки минус 8 °С.

Спирт бутиловый – прозрачная однородная жидкость с резким запахом. ЛВЖ.

Толуол – Быстроиспаряющаяся жидкость без цвета с характерным запахом. Горючее вещество. Пары тяжелее воздуха, распространяются по земле и образуют с воздухом взрывоопасные смеси. В случае пожара могут образоваться: окись углерода, диоксид углерода. Температура вспышки 7 °С.

Вывод по разделу:

В данном разделе рассмотрена общая характеристика объекта защиты, его функциональное назначение, взаимосвязь с другими установками предприятия ООО «Тольяттикаучук». Произведен анализ из краткой характеристики взрывопожароопасных и пожароопасных вещества, применяемые на объекте. Объект защиты содержит в себе вещества 2 класса опасности, которые представляют опасность для здоровья и жизни работников из-за своей токсичности и вредного воздействия на живой организм, и вещества 3 и 4 класса опасности, которые пожаровзрывоопасные продукты, которые при взаимодействии с воздухом вызывают взрыв.

2 Анализ современных технологий и инноваций в области пожарной безопасности

Анализируя нормативные требования обеспечения пожарной безопасности, важно начать с правовых основ технического регулирования в области пожарной безопасности, которыми являются «Конституция Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права, международные договоры Российской Федерации, Федеральный закон «О техническом регулировании», Федеральный закон «О пожарной безопасности» [27] и иные «нормативные правовые акты Российской Федерации, регулирующие вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты (продукции)» [27].

«Одно из технических требований – «регулирование отношений в области применения и использования требований пожарной безопасности». Иными словами, использование современных технологий возможно при условии, что требования пожарной безопасности будут учтены» [3].

«Важно отметить, что действующий Федеральный закон «О пожарной безопасности» [4], определяет, что «система обеспечения пожарной безопасности – совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ. Также этот закон выполняет следующие основные функции, а именно: нормативное правовое регулирование и осуществление государственных мер в области пожарной безопасности, разработка и осуществление мер пожарной безопасности» [4].

«То есть Федеральный закон «О пожарной безопасности» регулирует правовые отношения между юридическими лицами, гражданами и федеральными органами государственной исполнительной власти. При выполнении практических воплощений, мероприятий и решений необходимо

руководствоваться нормативно правовыми актами, которые соответствуют его требованиям» [3].

«На основании действующего законодательства каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности, целью которой является «предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре» [27]. Но предотвращение пожара является функцией превентивной, и не является абсолютной гарантией не возникновения пожара, поэтому важно рассматривать варианты событий, при которых возгорание уже является подтверждённым фактом. В таких ситуациях начинают реализовываться мероприятия, цель которых не допускать распространения пожара, то есть его локализация, и способствовать его ликвидации.

Пожаротушение является важной частью в пожарной безопасности. Оно вышло за свои традиционные рамки, которая включает в себе обширную область модернизаций и инновационных технологий для повышения эффективности и безопасности.

Устойчивость к пожарам зависит от встроенных мер противопожарной защиты и методов ручного вмешательства. Встроенные меры противопожарной защиты используют пассивные и активные системы и аналогичные подходы. Методы ручного вмешательства реализуются с помощью людей, которые используют оборудование и операции для контроля и смягчения нежелательных чрезвычайных ситуаций.

К новым технологиям пожарной безопасности можно отнести все автоматические установки пожаротушения, огнеупорные строительные материалы и конструктивные особенности, системы противодымной вентиляции, а также «использование датчиков и систем мониторинга, которые позволяют быстро обнаруживать возгорания и передавать информацию о них на пульт управления» [3] элементами управления противопожарной защиты.

Изучая современные технологии, можно выделить два направления инноваций, а именно, модернизация существующего пожарного оборудования и создание новых моделей. К новым созданным моделям можно отнести

беспилотный летательный аппарат в пожаротушении, который был впервые использован в Китае в 2017 году. «Изначально беспилотники или, как принято в зарубежных источниках – дроны, широко использовались для решения военных задач разведки, ретрансляции и нанесения огневых ударов, а также задач мониторинга погодных явлений» [27]. В настоящее время различные БПЛА широко используются для ряда реальных задач, таких как мониторинг окружающей среды, обследований строительных площадок, сбор данных дистанционного зондирования, обследование вертикальных структур, гляциология, интеллектуальное сельское хозяйство, лесное хозяйство, атмосферные исследования, предотвращение стихийных бедствий, гуманитарное наблюдение, биологическое зондирование, мониторинг рифов, мониторинг пожаров, отбор проб вулканического газа, мониторинг разрывов трубопроводов, гидрология, экология и археология [30]. На данный момент времени БПЛА активно набирает свои обороты в пожаротушении и используется во многих зарубежных странах мира. Например, «В США разработали пожарный дрон – поджигатель. С его помощью осуществляют контролируемый встречный пал (отжиг). После того, как беспилотник оказывается в районе пожара, аппаратура впрыскивает в заполненные порошком шарики для пинг-понга гликоль, а затем БЛА бросает их в несгоревшие области контрольной зоны с наветренной стороны. Химическая реакция внутри шариков приводит к их воспламенению. Выгорание на пути распространения основного пожара ограничивает пути его продвижения» [25].

Стоит отметить, что поднятие пожарного рукава с водой для любого беспилотного летательного аппарата тяжело реализуемо, но технологии не стоят на месте и уже в недавнем времени в Москве в компании «КБ МАСЛОВА» был изобретен российский противопожарный вертолёт Rumas 10F. «На вертолете установлена струйная система пожаротушения барабанного типа. Кроме того, есть пневматическая баллистическая система (пушка) для высокоточного метания порошковых зарядов (снарядов) пожаротушения на расстояние в 25-30 метров, что позволяет вести «стрельбу»

по очагам огня в горящих помещениях» [25]. К сожалению, БПЛА не совсем эффективны для тушения возгорания в помещении, ведь для того, чтобы ОТВ поступило внутрь, необходимо под давлением воды разрушать конструкции извне, что может привести к поступлению воздуха и усилению протекающего пожара. Также элементы остекления современных зданий из закаленного стекла бывают настолько крепким, что его крайне затруднительно разрушить при помощи струи воды под давлением. Такие остекления чаще всего встречаются на небоскрёбах, например, в Москва-Сити. С учетом трудностей по тушению пожара в высотных зданиях, в первую очередь осуществляются организационные и технические мероприятия, направленные на спасение людей из опасной зоны. С этой целью, инновационным решением является применение устройства, суть которого заключается в том, что устанавливаются специальные перегородки на шарнирных креплениях, которые при возгорании поднимаются, образуя герметическую камеру из негорючих материалов, до приезда спасательных служб и мероприятий, обеспечивающих эвакуацию людей в безопасную зону.

В одной иностранной статье раскрывается принцип автоматического и беспилотного пожарного робота, который можно использовать для обнаружения и тушения пожара. Обработка изображений — это тип обработки, при котором входное изображение преобразуется в другое изображение на выходе с применением к нему определенных методов [30]. Зачастую такие инновационные решения могут использоваться для помещений различного функционального назначения. Так, например, «Многофункциональный робототехнический комплекс предупредительного мониторинга, обнаружения возгораний и управления пожаротушением производственных объектов» [21]. Ключевой смысл данного изобретения — «лафетные стволы с приводами вертикального и горизонтального наведения. Пожарный насадок с приводом изменения угла распыливания струи» [3], выполненный с возможностью осуществления подачи пены. Обработка сигнала поступает через теленаблюдение, который соединен с системой

процессного управления, после чего идет к приемно-контрольному устройству с пожарными извещателями. Изобретение подходит для тушения любых производственных объектов.

К модернизации существующим технологиям был рассмотрен принцип получения пенного ОТВ. Пена – незаменимое ОТВ, которая имеет различные физико-химические свойства и без нее прорыв в ПБ не был настолько существенным. К достоинствам относятся:

- сокращение расхода воды
- возможность подслоного тушения нефтепродуктов в резервуарах и емкостях;
- тушение пожаров больших площадей;
- повышенная смачивающая способность.

Пена различается по кратности, которая равна отношению объёма пены к объёму раствора, содержащегося в пене. Значение кратности пены K_{Π} определяют по формуле (1):

$$K_{\Pi} = \frac{V_n}{V_p} \quad (1)$$

где V_{Π} – объём пены, л;

V_p – объём раствора, л.

В зависимости от величины кратности, пены разделяют на четыре группы:

- пеноэмульсии ($K_{\Pi} < 3$);
- пены низкой кратности ($3 < K_{\Pi} < 20$);
- пены средней кратности ($20 < K_{\Pi} < 200$);
- пены высокой кратности ($K_{\Pi} > 200$).

Пена высокой кратности в основном применяется для объемного тушения и может использоваться для локализации возможных пожаров на промышленных объектах. Известна своей легкостью и практичностью.

Получение осуществляется с помощью генератора высокократной пены и может использоваться в условиях задымления помещения по принципу инъекции воздуха распыленными струями водного химического раствора пенообразователя из распылителей, последовательно расположенных в корпусе пеногенератора.

Пена средней кратности в основном используется на стандартном оборудовании пожарной охраны, поскольку пожарные автомобили оснащены генераторами пены средней кратности типа ГПСС или ГПС-600 и ГПСС-2000. Также применяется для поверхностного и объемного тушения пожаров.

«Пена низкой кратности получают стволами СВП, пеносмесителями. Применяются для тушения пожаров твёрдых веществ, а также для создания пенных барьеров при тушении пожаров горючих жидкостей» [3]. Но потенциал пены низкой кратности при помощи пеносмесителей не раскрывается до конца из-за больших расходов пенообразователя и воды.

Рассмотрим инновационное технологию получения пены низкой кратности компрессионным способом. Требования к автоматическим установкам пенного пожаротушения гласят, что они должны обеспечивать:

- «своевременное обнаружение пожара и автоматический запуск установки пожаротушения;
- подачу воды, водного раствора или других огнетушащих жидкостей из оросителей (спринклерных, дренчерных) либо насадков с требуемой интенсивностью подачи огнетушащей жидкости;
- подачу пены из пеногенерирующих устройств автоматических установок пенного пожаротушения с требуемыми кратностью и интенсивностью подачи пены» [27].

Соответствуя данным требованиям, рассматриваемая установка получения пены компрессионным способом отличается от традиционного способа тем, что использует сжатый воздух через пеногенератор и равномерно распределяет пену по всей территории возможного возгорания. Преимущества

компрессионной пены перед традиционными установками пенного пожаротушения:

- высокоэффективное тушение пожаров любого класса (ЛВЖ, ГЖ, масла, полярные жидкости (спирты), пластики, древесина и т.д.);
- высокая устойчивость к повторному воспламенению;
- низкая инерционность срабатывания системы, позволяющая защитить объекты на значительном удалении от станции пожаротушения;
- трубопроводы подачи пены не требуют утепления и обогрева;
- низкий расход воды и пенообразователя.

Компрессионная пена состоит из воздуха на 90%. Хранение запаса воздуха происходит в баллонах, которые при помощи редукторов снижают давление до нужного значения. Их количество зависит от проектирования установки, исходя из требуемой времени тушения. Стоит отметить, что вместо воздуха возможно использовать азот. Тушение происходит через оросителей, но также возможны и иные варианты подачи ОТВ.

Для наглядности проведем сравнительный анализ традиционного и компрессионного способа получения пены низкой кратности на рисунке Б.1 (См. Приложение Б).

Вывод по разделу:

В разделе были проанализированы современные технологии для повышения эффективности пожарной безопасности, а именно рассмотрены:

- способы использования БПЛА;
- использование защитных специальных перегородок на шарнирных креплениях, которые позволяют временно эвакуировать людей в безопасную зону;
- лафетные стволы с приводами вертикального и горизонтального наведения;

Так же произведен сравнительный анализ традиционного и компрессионного способа получения пены низкой кратности, который доказывает, что использование сжатого воздуха эффективно сказывается на подаче ОТВ.

Было определено, что пожаротушение является важной частью в пожарной безопасности. Оно вышло за свои традиционные рамки, которая включает в себе обширную область модернизаций и инновационных технологий для повышения эффективности и безопасности.

Устойчивость к пожарам зависит от встроенных мер противопожарной защиты и методов ручного вмешательства. Встроенные меры противопожарной защиты используют пассивные и активные системы и аналогичные подходы. Методы ручного вмешательства реализуются с помощью людей, которые используют оборудование и операции для контроля и смягчения нежелательных чрезвычайных ситуаций.

К новым технологиям пожарной безопасности можно отнести все автоматические установки пожаротушения, огнеупорные строительные материалы и конструктивные особенности, системы противодымной вентиляции.

3 Исследование действующей системы противопожарной безопасности на объекте

Каждые производственные установки или сооружения имеют определённые системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, которая «включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности» [27].

«На основании ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования» [23] противопожарная защита достигается «применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники» [23]. На рассматриваемом объекте применяются следующие средства пожаротушения:

- «углекислотные огнетушители ОУ-5, ОУ-10, ОУ-20, ОУ-25 предназначены для тушения возгораний жидких и газообразных за исключением тех, горение которых происходит без доступа воздуха веществ, а также электроустановок под напряжением до 10000 В;
- порошковые огнетушители ОП-5, ОП-10, ОП-50 предназначены для тушения пожаров и загораний нефтепродуктов, ЛВЖ и ГЖ, растворителей, твердых, газообразных веществ, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В;
- покрывала для изоляции очага пожара, которые распределены по всей территории объекта, в том числе резервуарный парк и сливноналивная эстакада;
- ящик с песком объемом 0,5 м³ со штыковой и совковой лопатой для сбивания пламени и изоляции;
- внутренние пожарные краны предназначены для подачи воды при тушении твердых горючих материалов и охлаждения нагретых поверхностей;
- лафетные стволы и система орошения шаровых резервуаров и

емкостей – для тушения пожара, охлаждения оборудования и строительных конструкций водой» [23].

Лафетные стволы в количестве 19 штук установлены по периметру объекта и закольцованы в одну водяную систему от насосов повысителей, которые находятся в отделении ИП-20, повышающих давление речной воды до 12 кгс/см². Из этой же системы вода подается на орошение и охлаждение емкостей и шаровых резервуаров.

«На объекте защиты применяется стационарная установка пожаротушения, предназначенная для тушения очагов возгорания» [23] и открытого пламени во время пожара в насосной № 1 отделения ИП-30 воздушно-механической пеной, а также для подачи речной воды в систему орошения емкостного парка отделения ИП-30 и в лафетные стволы для охлаждения поверхностей емкостей и аппаратов, находящихся в зоне высоких температур. Пенообразователь поступает в отделение в автоцистернах. Слив пенообразователя из автоцистерны производится насосом, которым оснащен автомобиль, в емкость с объемом более 60 м³. Для дозирования количества пенообразователя на трубопроводах нагнетания насос-повысителях установлены дроссельные шайбы. Речная вода поступает в трубопровод этих насосов по отдельным подземным трубопроводам на каждый насос из двух коллекторов общезаводской сети. На участке трубопровода, расположенного в насосной № 1, установлены генераторы, проходя через которые вода и пенообразователь образуют пену низкой кратности. Пена заполняет помещение, оборудование и ликвидирует очаг загорания. Время работы установки стационарного пожаротушения с пеной низкой кратности для помещения с горючими жидкостями с температурой вспышки паров до 28°С принято 15 минут.

При возможном пожаре на открытом складе или на сливо-наливной эстакаде в работу включается насос-повыситель, и вода подаётся в закольцованную систему пожаротушения в соответствующие лафетные стволы при помощи управления оператора.

На объекте защиты в помещениях операторных отделений ИП-20, ИП-30, в административно-бытовом корпусе отделения ИП-30, в насосной № 2, № 5 установлена АПС и СОУЭ 2-го типа. Приемно-контрольные устройства расположены в операторных отделениях ИП-20 и ИП-30. Сигнал поступает в пожарно-спасательное формирование и в операторную. Так же на сливно-наливной эстакаде присутствует СОУЭ 1-го типа.

На объекте защиты отсутствует конструкции из древесины, но имеются перила на лестничных клетках в АБК, которые обрабатываются антипирином, что соответствует требованию «применением пропитки конструкций объектов антипиренами и нанесением на их поверхности огнезащитных красок (составов)» [23].

Стоит отметить, что в соответствии ГОСТ Р 58202-2018 «Средства индивидуальной защиты людей при пожаре» [22], выделяют следующие СИЗ при пожаре:

- «средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (самоспасатели);
- средства локальной защиты тела человека (специальные огнестойкие накидки)» [22].

Обязательным условием в организации безопасности производств и нормальных условий труда в производственных помещениях является правильная эксплуатация вентиляционных установок.

Применяемые средства вентиляции и кондиционирования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Применяемые средства вентиляции и кондиционирования

Наименование производственных помещений	Приточная система вентиляции	Вытяжная система вентиляции	Аварийная вытяжная система вентиляции	Тепловая завеса
Склад вспомогательных материалов	+	–	–	–

Продолжение таблицы 2

Наименование производственных помещений	Приточная система вентиляции	Вытяжная система вентиляции	Аварийная вытяжная система вентиляции	Тепловая завеса
РП	+	—	—	—
Мастерская	+	—	—	—
Насосная №1	+	+	+	+
Насосная № 5	+	+	+	—
Насосная № 2	+	—	—	—
Бытовые помещения	+	—	—	—
Кислотно-щелочная насосная	+	+	+	—
Пожарная насосная	+	—	+	—
Тепляк	+	+	+	+
Подстанция	+	—	—	—

«Пожароопасность и взрывоопасность всех производственных помещений и отделений цеха обусловлена применением в производстве продуктов, свойства которых указаны в таблице 1 настоящей работы. В случае разгерметизации технологического оборудования или коммуникаций в производственных помещениях или на территории цеха возможен разлив ЛВЖ или образование взрывоопасной воздушно-углеводородной смеси» [25].

При наличии источника зажигания возможен пожар или взрыв.

«Опасность образования взрывоопасной смеси внутри аппаратов и трубопроводов цеха обусловлена использованием оборудования» [25].

Источниками зажигания могут быть:

- «совмещение проведения огневых и газоопасных работ;
- нарушение порядка проведения огневых работ;
- перегрев подшипников и других трущихся частей в насосном оборудовании, компрессорах, вентиляционных систем, других механизмах с вращающимися частями;
- самовозгорание промасленной ветоши, под воздействием солнечной радиации и других источников тепла;

- работа двигателей автотракторной техники во взрывоопасной зоне, эксплуатация неисправного электрооборудования;
- эксплуатация во взрывоопасной зоне электроосвещения и электрооборудования без соответствующего класса и категории взрывозащиты;
- разряды статического электричества, молнии;
- выделение искр от стального инструмента при проведении ремонтных работ;
- курение в не установленном месте» [25].

«Наиболее опасные ситуации могут возникнуть при пуске и остановке компрессорного и насосного оборудования. Возможные причины загорания, связанные с технологией производства:

- пропуски газа;
- пропуски масла;
- нарушение обслуживающим персоналом технологического регламента;
- эксплуатация неисправного оборудования;
- разрушение отдельных узлов компрессоров во время эксплуатации» [25].

«В зависимости от концентрации паров ГЖ и температуры ее нагрева в помещениях воспламеняется разлитая ГЖ или взрывается паровоздушная смесь от постороннего источника зажигания. В случае разгерметизации фланцевых соединений и торцовых уплотнений насосного оборудования в насосной дистилляции воспламеняется разлитая ЛВЖ или взрывается паровоздушная смесь от постороннего источника зажигания. Взрывы часто сопровождаются частичным разрушением строительных конструкций и систем трубопроводов» [25].

«Наиболее опасными, с точки зрения взрывоопасности, узлами являются:

- насосные отделения № 1, 2, 5 и емкости для хранения изопентана, изопрена, МТБЭ из-за высокой насыщенности их электросиловым оборудованием и большим объемом углеводородного сырья;
- вскрытые технологические аппараты с наличием значительного количества теплополимера на внутренних поверхностях из-за способности полимерных отложений к самовозгоранию;
- места временного хранения отходов и мусора в цехе из-за возможности загорания в связи с попаданием термополимера или промасленной ветоши;
- открытый склад хранения ЛВЖ, ГЖ из-за высокой концентрации паров с низкой температурой. Свойства продуктов, перерабатываемых в цехе, и технология их переработки требует, чтобы в работу включалось и находилось в эксплуатации только исправное оборудование» [25].

«Для рассматриваемого объекта, мест возникновения пожара значительное количество. Возможной причиной возникновения возгорания в АБК является короткое замыкание электрооборудования, из-за которого будет неизбежно формироваться зона задымления. Эта зона будет распространяться по коридору, кабинетам и на вышележащие этажи. Пути распространения могут служить системы вентиляции, дверные проемы и лестничные клетки. Пути распространения горения будут конструктивные элементы, выполненные из горючих материалов, а также пожарная нагрузка помещений» [25].

«В таком случае необходимо будет произвести эвакуацию людей. При задымлении сработают дымовые датчики, входящие в состав АПС. Далее сработает СОУЭ 2-го типа, в ее состав входят технические средства звукового оповещения. Система оповещения и управления эвакуацией обеспечит своевременную и полную эвакуацию людей в безопасное место» [25].

«Рассмотрим пожар причиной которого стала разгерметизация трубопроводов, запорной арматуры емкости, приведшая к разливу ЛВЖ.

Пожар будет происходить в обваловании и путями его возможного распространения возможен переход на соседние емкости, стоящие в одном обваловании. Помимо их возгорания возможна угроза их разрушения, в следствии воздействия высоких температур, приведет к разливу иных нефтепродуктов, температура вспышки, которых не выше 28°C. Увеличение площади пожара и угроза взрыва горючих газов и паров, которые усложнят обстановку на пожаре» [25]. В этом случае существует вероятность обрушения строительных конструкций и технологического оборудования, основное освещение потеряет свою работоспособность. При таком сценарии предусмотрено аварийное освещение, которое запитано от главной понизительной подстанции и обеспечивает бесперебойную работу технологического оборудования и эвакуационных светильников.

Действие персонала в случае возгорания в емкостном парке отработаны практическими и теоретическими навыками учебных тренировочных занятий. Весь технологический персонал, не связанный с технологическим процессом, эвакуируется в безопасную зону, как в то время обслуживающий персонал производит остановку технологического оборудования, прекращает выполнение операций по сливу и наливу нефтепродуктов, отсекает запорные арматуры при возможности. После завершения всех требуемых операций обслуживающий персонал эвакуируются в безопасную зону.

Для оказания содействия пожарной охране при тушении пожаров на предприятии ООО «Тольяттикаучук» созданы нештатные противопожарные формирования. В их задачи входит принятие немедленных мер к эвакуации работников из опасной зоны, оказание первой помощи пострадавшим, содействие подразделениям Государственной противопожарной службы при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ, связанных с ликвидацией пожара.

Вывод по разделу.

В разделе произведен анализ существующих систем противопожарной безопасности, произведена проверка соответствия объекта защиты

нормативным документам в области ПБ, рассмотрены опасные факторы, а в следствии возможные пути распространения возгорания. Разобраны случаи действия персонала в случае возникновения пожара.

Определено, что при возможном пожаре на открытом складе или на сливо-наливной эстакаде в работу включается насос-повыситель, и вода подаётся в закольцованную систему пожаротушения в соответствующие лафетные стволы при помощи управления оператора.

Лафетные стволы в количестве 19 штук установлены по периметру объекта и закольцованы в одну водяную систему от насосов повысителей, которые находятся в отделении ИП-20, повышающих давление речной воды до 12 кгс/см². Из этой же системы вода подается на орошение и охлаждение емкостей и шаровых резервуаров.

Действие персонала в случае возгорания в емкостном парке отработаны практическими и теоретическими навыками учебных тренировочных занятий.

4 Предложение по внедрению современных технологий для повышения эффективности пожарной безопасности на объекте

Как говорилось ранее, объект защиты оснащен стационарными лафетными стволами ручного управления с конусными насадками. Это устаревший вариант защиты, поэтому мною было рассмотрено несколько вариантов роботизированных установок пожаротушения для данного объекта.

Согласно ГОСТ 34778-2021 «Техника пожарная. Стволы пожарные лафетные. Общие технические требования. Методы испытаний» стволы классифицируют в зависимости от способов монтажа, вида управления и от функциональных возможностей. Классификация по способу монтажа лафетных стволов» [26]:

- «возимые, монтируемые на прицепе (В)»;
- переносные (П);
- стационарные, монтируемые на пожарном автомобиле, плавательном средстве, прицепе и др. или установленные на специально оборудованных площадках (С)» [26].

«Переносные лафетные стволы считаются более мобильными по сравнению со стационарными в пожарной охране. Их особенностью является наличие устойчивого складного основания и удобной рукоятки для переноса пожарно-технического оборудования. Недостатками данного вида является большое время развертывания и подачи ОТВ, а при увеличении напора данная конструкция будет малоустойчивой» [3]. Учитывая, что площадь емкостного парка ИП-30 не менее 17000 м², а также уже расположенных 19 стационарных лафетных стволов вокруг объекта, можно сделать вывод, что нецелесообразно кардинально менять конструкцию и способ монтажа.

В зависимости от вида управления:

- «с дистанционным управлением (Д);
- программируемые (Пр);
- с ручным управлением (Р либо отсутствие индекса)» [26].

Конструкция лафетного ствола с дистанционным управлением имеет отличие от «ручного только в применении блока удаленного управления и механизма, с помощью которого приводит оборудование в действие. Данный тип ствола имеет функции изменения типа струи, угла наклона, объема расхода и направления подачи огнетушащих веществ при помощи дистанционного управления по радиоканалам или проводным линиям» [22]. Данный вид управления понижает риск до минимума на воздействие человека токсинов и дыма, которые выделяются при горении. Эффективность и безопасность в разы увеличивается. В зависимости от функциональных возможностей:

- «с конусным насадком (без индекса);
- с универсальным насадком (У)» [26].

Конусный насадок – насадок «для формирования сплошной струи воды, а также струи воздушно-механической пены» [26]. Преимущество в сплошной струе заключается в неразрывном потоке воды, который имеет большую скорость и ударную силу. Они сбивают пламя, одновременно охлаждая горящие поверхности. Очень важно понимать процесс теплопередачи между резервуарами нефтепродуктов при сценарии пожара, который является одним из ключевых факторов, определяющих последствия развития аварии [29]. Поэтому при необходимости следует охлаждать соседние с горящим объектом конструкции или емкости с большого расстояния. Но воду нельзя применять при тушении горящих легковоспламеняющихся жидкостей, так как при этом происходит растекание жидкости, всплывающей на поверхность воды, что способствует увеличению зоны горения.

Универсальный насадок более эффективен из-за возможности подавать сплошные и распыленные струи. Поток воды, состоящий из мельчайших капель, орошает большую поверхность. Тем самым увеличивается поверхность соприкосновения воды с горящими веществами, что способствует более интенсивному отбору водой тепла от очага горения и испарению. Повышается охлаждающий эффект и разбавление горячей среды.

Вода в распыленном состоянии может применяться для тушения горящих нефтепродуктов с температурой вспышки свыше 120°C. Подойдет при возможном горении антиоксиданта С-789 (Новатокс 8 ПФДА), согласно таблице 1 температура вспышки равна 149°C. Для других веществ в емкостном парке ИП-30 тушение происходит с помощью воздушно-механической пены.

На объекте защиты предусмотрено подключение машин на стояках лафетных стволов для подачи большего давления воды или воздушно-механической пены. Для этого производится полное боевое развертывание, из-за которого теряется время для локализации, а вследствие продолжительность полной ликвидации будет существенно больше. Чем меньше затрачено время на подготовку, тем больше шанс на быстрое устранение.

Возможные последствия от аварий на предприятиях нефтехимического комплекса чрезвычайно опасны. При процессе горения или даже взрыва таких веществ, как: изопентан, изоамилен, изопрен, толуол, циклогексанон - происходят выбросы в атмосферу всех вредных компонентов, входящих в их состав, и дальнейшее перемещение по воздушным путям образует загрязнение больших территорий продуктами горения, в следствии до состояния экологической катастрофы. Поэтому очень важно устранять процесс разгерметизации емкостей в первые минуты. Для наглядности произведем расчет «времени свободного развития пожара на момент подачи стволов первым прибывшим подразделением» [26] по формуле (2):

$$T_{св.} = T_{д.с.} + T_{сб.} + T_{сл.} + T_{б.р.} \quad (2)$$

где $T_{д.с.}$ – время от начала возникновения пожара до с/общения о нем в пожарную часть. На объекте защиты в емкостном парке отсутствует АПС, поэтому затраченное время на сообщение в пожарную часть будет 10 минут;

$T_{сб.}$ – время сбора личного состава по тревоге (принято, как 1 минута);

$T_{сл.}$ – время следования. Расстояние 2 километра. При скорости 45

км/ч, затраченное время следования будет 3 минуты;

$T_{б.р.}$ – время боевого развертывания. Принято 3 минуты.

$$T_{св.} 10+1+3+3=17 \text{ минут}$$

За 17 минут горение одной емкости произойдет выделение значительного количества тепла, под действием теплового излучения конструкции близрасположенного оборудования могут достигнуть предельного состояния. Разлив ЛВЖ, который за собой поведет техногенную катастрофу. Чтобы аварийная ситуация не переросла в чрезвычайную следует сократить время подачи первых стволов при помощи внедрении дистанционного управления лафетных стволов.

Предлагаемый выбор инновационного решения для защиты объекта – лафетные стволы дистанционного управления с универсальным насадком. Подробнее рассмотрим таблицу 3, в которой представлены характеристики некоторых лафетных стволов. Рассмотренные ЛСД отличаются по дальности струи. Максимальное расстояние ствола до самой удаленной емкости составляет 40 метров. Поэтому для тушения струей пенной сплошной подходящие варианты начинают от расхода ОТВ 40 л/с, следовательно, ЛСД-С40У. Кроме того, для реализации повешения эффективности пожарной безопасности на объекте защиты, предлагается внедрить дистанционное управление, которое выполняется с помощью ПДУ. Нажатие и удерживание кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ», «ВЛЕВО», «ВПРАВО» вызывает перемещение выходного патрубка ЛС в нужное направление. Для плавного изменения угла распыления ОТВ применяются кнопки «F1», «F2». Первая для распыленной струи, вторая для сплошной, соответственно.

Таблица 3 – Характеристики ЛСД различного исполнения

Характеристики	ЛСД-С60У	ЛСД-С50У	ЛСД-С40У	ЛСД-С30У	ЛСД-С20У
Расход, л/с	30-60	20-50	40	30	20
Номинальное давление, МПа	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Рабочее давление, МПа	0,6-0,8	0,6-0,8	0,6-0,8	0,6-0,8	0,6-0,8
Расход при номинальном давлении воды или водного раствора пенообразователя, л/с	60	50	40	30	20
Кратность пены	7	7	7	7	7
Дальность струи водяной сплошной, м	65	62	60	55	50
Дальность струи водяной распыленной (при угле факела 30°), м	40	37	35	33	30
Дальность струи пенной сплошной, м	45	42	40	37	35
Минимальное перемещение ствола в вертикальной плоскости, °	вверх: 75 вниз: 15-60	вверх: 75 вниз: 15-60	вверх: 75 вниз: 15-60	вверх: 75 вниз: 15-60	вверх: 75 вниз: 15-60
Перемещение ствола в горизонтальной плоскости, °	345	345	345	345	345
Угловая скорость поворота ствола в горизонтальной и вертикальной плоскостях не менее, % град/сек	10,3-25	10,3-25	10,3-25	10,3-25	10,3-25

В плоскостях вращения используются подшипники скольжения, которые с легкостью перемещаются с учетом реактивной силы струи. Для наглядного представления, рассмотрим рисунок Г.1 приложения Г).

Большая сила требует большой ответственности. Обширность возможностей аварийных ситуаций на объекте защиты требует модернизации всех девятнадцати ЛС.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что при процессе горения или даже взрыва таких веществ, как: изопентан, изоамилен, изопрен, толуол, циклогексанон – происходят выбросы в атмосферу всех вредных компонентов, входящих в их состав, и дальнейшее перемещение по воздушным путям образует загрязнение больших территорий продуктами горения, в следствии до состояния экологической катастрофы. Поэтому очень важно устранять процесс разгерметизации емкостей в первые минуты.

Установлено, что за 17 минут свободного горения одной емкости произойдет выделение значительного количества тепла, под действием теплового излучения конструкции близрасположенного оборудования могут достигнуть предельного состояния. Чтобы аварийная ситуация не переросла в чрезвычайную, следует сократить время подачи первых стволов при помощи внедрении дистанционного управления лафетных стволов. Предлагаемый выбор инновационного решения для защиты объекта – лафетные стволы дистанционного управления с универсальным насадком.

По результатам анализа по причине обширности возможностей аварийных ситуаций на объекте защиты принято решение о модернизации всех девятнадцати ЛС.

5 Охрана труда

Основные положения об охране труда содержатся в следующих нормативных документах:

- Трудовой Кодекс РФ [28];
- Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ [8];
- приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [17];
- приказ Минтруда от 29.10.2021 № 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем» [15];
- постановление Правительства от 05.07.2022 № 1206 «О порядке расследования и учета случаев профессиональных заболеваний работников» [6];
- постановление Правительства от 24.12.2021 № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» [5];
- приказ Минтруда от 29.10.2021 № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами» [16];
- приказ Минтруда от 29.10.2021 № 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств» [14].

«Главные задачи охраны труда - это предупреждение и профилактика опасностей и минимизация повреждения здоровья работников» [28]. Проанализируем два рабочих места, отделения ИП-20-30 в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [17].

Разработанные реестры профессиональных рисков для рабочих мест ТСЦ представлен в таблице 4, 5, 6, по результатам анализа следующих рабочих мест:

- инженерно-технический работник;
- аппаратчик;
- сливщик-разливщик.

Таблица 4 – Реестр рисков для инженерно-технического работника

Опасность	Опасное событие
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Образование токсичных паров при нагревании	отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ
Воздействие химических веществ на глаза	травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыв	химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыв
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места).	воздействие общей вибрации на тело работника
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме

Продолжение таблицы 4

Опасность	Опасное событие
Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	Психозэмоциональные перегрузки
Электрический ток	контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	поражение электрическим током

Таблица 5 – Реестр рисков для аппаратчика

Опасность	Опасное событие
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Подвижные части машин и механизмов	удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Образование токсичных паров при нагревании	отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ
Воздействие химических веществ на глаза	травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыв	химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыв

Продолжение таблицы 5

Опасность	Опасное событие
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места).	воздействие общей вибрации на тело работника
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
Электрический ток	контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	поражение электрическим током

Таблица 6 – Реестр рисков для сливщика-разливщика

Опасность	Опасное событие
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 метров	падение с транспортного средства
Транспортное средство, в том числе погрузчик	наезд транспорта на человека

Продолжение таблицы 6

Опасность	Опасное событие
Подвижные части машин и механизмов	удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Образование токсичных паров при нагревании	отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ
Воздействие химических веществ на глаза	травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыв	химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыв
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места).	воздействие общей вибрации на тело работника
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
Электрический ток	контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	поражение электрическим током

Инженерно-технический работник составляет технологическую документацию, руководит технологическим процессом, и осуществляет контроль за подчиненными. Аппаратчик осуществляет наблюдение и ведение технологического оборудования, контроль за наливом ЛВЖ в автоцистерны и соответствие качества продукта. Сливщик-разливщик отвечает за безопасность веществ при переливании, за последующую чистоту и

безопасность инвентаря после завершения операций. Далее составим анкету для инженерно-технического работника, аппаратчика и сливщика-разливщика в соответствии с Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [18]. «При выборе метода оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется учитывать различные факторы, в том числе доступность ресурсов, характер и степень неопределенности данных и информации, сложность метода» [18]. Воздействие опасных факторов зависит от степени риска.

«Для определения показателей количественной оценки риска, воспользуемся таблицами из приказа Минтруда РФ от 28.12.2021 № 926. Исходя из этого, рассмотрим оценку вероятности степени тяжести последствий» [5], представленные в таблицах 7 и 8 соответственно.

Таблица 7 – Оценка вероятности

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
Весьма маловероятно	- Практически исключено - Зависит от следования инструкции - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1
Маловероятно	- Сложно представить, однако может произойти - Зависит от следования инструкции - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	2
Возможно	- Иногда может произойти - Зависит от обучения (квалификации) - Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая	3
Вероятно	- Зависит от случая, высокая степень возможности реализации - Часто слышим о подобных фактах - Периодически наблюдаемое событие	4
Весьма вероятно	- Обязательно произойдет - Практически несомненно - Регулярно наблюдаемое событие	5

Таблица 8 – Оценка тяжести последствий

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
Катастрофическая	- групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); - несчастный случай на производстве со смертельным исходом; авария; - пожар;	5
Крупная	- тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - профессиональное заболевание. - инцидент	4
Значительная	- серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - инцидент	3
Незначительная	- незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - инцидент, - быстро потушенное загорание.	2
Приемлемая	- без травмы или заболевания; - незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Для того чтобы посчитать количественную оценку риска воспользуемся формулой (3):

$$R = A \cdot U \quad (3)$$

где R – «количественная оценка риска;

A – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий» [5].

Анкеты оценки рисков для инженерно-технического работника, аппаратчика и сливщика-разливщика представлены в таблицах Д.1 – Д.3, а также на рисунке Д.1 приложение Д представлены сведения по охране труда в подразделении ООО «Тольяттикаучук».

Проводя анализ с анкеты оценки рисков для аппаратчика и сливщика-разливщика, можно сделать вывод, что все опасности имеют низкую оценку риска. Для составления карты оценки риска был выбран матричный метод.

«Данный метод, не требующий значительных временных и финансовых затрат, а также углубленного обучения использующих его специалистов (в случае необходимости достаточно краткосрочного повышения квалификации), рекомендуется применять для оценки рисков на любом уровне: организации в целом, на уровне проекта/отдела, а также для конкретного оборудования или процесса. Метод также рекомендуется использовать для принятия решений на любом уровне (от стратегического до операционного), для любого временного диапазона наличия профессионального риска» [18].

Вывод по разделу.

Проводя в разделе анализ с анкеты оценки рисков для аппаратчика и сливщика-разливщика, можно сделать вывод, что все опасности имеют низкую оценку риска.

Мероприятия проводятся согласно возможному опасному событию, тем самым предотвращены риски опасностей, и минимизирован ущерб здоровью, тем самым полностью обеспечивают гарантию безопасности работников.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Экологическая безопасность регламентируется следующими нормативными актами:

- федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [13];
- федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ [12];
- федеральным законом «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89 – ФЗ [11];
- федеральным законом «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74 – ФЗ [2];
- федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33 – ФЗ [10].

«Одним из основных условий, обеспечивающих надежность охраны водных ресурсов и воздушного бассейна в случае аварийных ситуаций и остановок производства на ремонт, является исключение аварийных и сверхнормативных выбросов вредных продуктов в атмосферу и исключение попадания загрязняющих веществ в химическую загрязненную канализацию. В случае аварийных ситуаций и при подготовке к ремонту все сырье откачивается в резервную емкость или в установки-потребители» [2].

«Для автоматического контроля состояния воздушной среды в помещениях кислотно-щелочной насосной, «Тепляка» отделения ИП-20 установлены датчики до взрывных концентраций. При срабатывании датчиков автоматически включается аварийная вентиляционная система, световая и звуковая сигнализация в операторной и по месту» [25].

«Для слива и налива ж/д цистерн в отделении ИП-20-30 имеется сливно-наливная эстакада, оборудованная 26 сливно-наливными стояками для одновременного слива и налива 8 ж/д цистерн» [25]. В таблице 9 представлены сведения по антропогенная нагрузка отделения ИП-20-30.

Таблица 9 – Антропогенная нагрузка отделения на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «Тольятти каучук» Товарно-сырьевой цех, отделение ИП-20-30	Товарно-сырьевой цех, отделение ИП-20-30	Толуол	На рассматриваемом объекте «сброса в водные объекты нет, но есть сброс от предприятия после прохождения очистки на установке нейтрализации и очистки промышленных сточных вод» [25] равный 1625960 м ³	Отходы минеральных масел компрессорных
		Метил-трет-бутиловый эфир		
		Амилены		
		Изопрен		
		Азот диоксид		
		Азот оксид		
		Этилбензол		
		Бензол		
		Пентан		
				«Лом и отходы, содержащие несортированные цветные металлы, в виде изделий, кусков, с преимущественным содержанием алюминия, цинка и меди» [11]
				«Пенообразователь синтетический углеводородный на основе триэтаноламиновых солей первичных алкилсульфатов, утративший потребительские свойства» [11]
				«Смазочно-охлаждающие масла, отработанные при металлообработке» [11]
				«Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [11]
				«Осадок (шлам) механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%, обводненный» [11]
Количество в год (тонн)		198,2	1625960 м ³	239,9705

Сточные воды отделения ИП-20-30 поступают на установку нейтрализации и очистки промышленных сточных вод и производят отчистку

биологическим методом, что соответствует наилучшим доступным технологиям.

Перечень наилучших доступных технологий предоставлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	Установка нейтрализации и очистки промышленных сточных вод	Сокращение поступлений загрязняющих веществ в сточные воды.	Соответствует
1	Установка нейтрализации и очистки промышленных сточных вод	Очистка сточных вод от биологически разлагаемых органических загрязнений.	Соответствует
1	Установка нейтрализации и очистки промышленных сточных вод	Очистка сточных вод, содержащих тяжелые металлы.	Соответствует
1	Установка нейтрализации и очистки промышленных сточных вод	Очистка отходящих газов от пыли.	Соответствует
2	Товарно-сырьевой цех, отделение ИП-20-30	Надлежащее техническое обслуживание и производственный контроль резервуаров.	Соответствует
2	Товарно-сырьевой цех, отделение ИП-20-30	Предотвращение загрязнения почв и грунтовых вод.	Соответствует
2	Товарно-сырьевой цех, отделение ИП-20-30	Предотвращение или, где это неосуществимо, сокращение диффузных выбросов в атмосферу летучих органических соединений.	Соответствует
2	Товарно-сырьевой цех, отделение ИП-20-30	Обеспечение выполнения требований промышленной безопасности к хранению и складированию опасных веществ.	Соответствует

Результаты производственного контроля в области охраны

атмосферного воздуха представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Номер из плана графика	Наименование загрязняющего вещества
1	Титан тетрахлорид
2	Титан диоксид
3	Серная кислота
4	Натрий гидроксид
5	Кальций дигидроксид
6	Азот диоксид
7	Азот оксид
8	Сера диоксид
9	Углерод оксид
10	Бензин
11	Смесь углеводородов предельных C1-C5
12	Амилены
13	Изопрен
14	Толуол
15	Метил-трет-бутиловый эфир
16	Пентан
17	Бензол
18	Ксилол
19	Этилбензол
20	Спирт н-бутиловый

В таблицах Е.1 –Е.3 приложения Е указаны отчеты ПЭК предприятия ООО «Тольяттикаучук» за период 2023 года.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что сточные воды отделения ИП-20-30 поступают на установку нейтрализации и очистки промышленных сточных вод и производят очистку биологическим методом, что соответствует наилучшим доступным технологиям.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Чрезвычайные ситуации и окружающая среда имеют много общих концепций, проблем, процессов и проблем. Управление чрезвычайными ситуациями в окружающей среде включает в себя выявление и оценку рисков, планирование, реагирование и все необходимые действия в практике управления чрезвычайными ситуациями. Чрезвычайные ситуации в окружающей среде касаются таких вопросов, как качество воды, защита флоры и фауны, а также общее состояние экосистем [31].

На рассматриваемом объекте «возможны типовые сценарии развития аварий для следующих групп оборудования и типов веществ. Группы оборудования:

- емкостное оборудование с избыточным давлением;
- емкости атмосферного давления;
- насосы;
- автомобильные цистерны;
- железнодорожные цистерны;
- трубопроводы.

Типы веществ:

- воспламеняющиеся газы;
- легковоспламеняющиеся жидкости;
- горючие жидкости;
- токсические вещества» [25].

«Основными опасными последствиями аварий для данных групп оборудования и типов веществ» [25], являются:

- образование пожара из-за разлива ЛВЖ;
- взрыв облака топливно-воздушных смесей;
- образование факельного горения;
- образование огненного шара;

- токсическое поражение;
- экологическое загрязнение.

Для минимизирования последствий «на объекте предусмотрены следующие технические решения по уменьшению риска аварийных ситуаций:

- размещение основного оборудования на емкостных парках;
- заземление оборудования и коммуникаций для отвода статического электричества;
- взрывобезопасное исполнение используемого электрооборудования;
- дистанционное отключение насосов из операторной и сигнализация положения электрических двигателей насосов;
- для защиты аппаратов и коммуникаций, работающих под давлением, установлены предохранительные клапаны и мембранные предохранительные устройства (МПУ) перед ППК;
- оснащение емкостей сигнализаторами появления уровней;
- световая и звуковая сигнализация, блокировки, прекращающие технологический процесс при отклонении параметров от норм до опасных значений;
- сигнализаторы довзрывных концентраций, обеспечивающие контроль за состоянием воздушной среды в помещениях насосного отделения, датчики которых сблокированы с аварийными вытяжными вентсистемами;
- приточные вентиляционные системы, обеспечивающие подпор воздуха в операторную, приточно-вытяжная вентиляция в помещениях насосного отделения» [31].

«В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана» [7]:

- «планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте;

- заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами или с профессиональными аварийно-спасательными формированиями договоры на обслуживание, а в случаях, предусмотренных настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами и принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы или профессиональные аварийно-спасательные формирования, а также нештатные аварийно-спасательные формирования из числа работников;
- создавать на опасных производственных объектах I и II классов опасности, на которых ведутся горные работы, вспомогательные горноспасательные команды в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- обучать работников действиям в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии и поддерживать указанные системы в пригодном к использованию состоянии» [7].

Раз в месяц производится отработка теоретических знаний и практических навыков у сменного персонала с присутствием представителей служб. В отработку навыков входит:

- применение средств индивидуальной защиты на время;
- отработка передачи информации диспетчеру предприятия;
- передвижение до убежища гражданской обороны.

С помощью систем наблюдения осуществляется постоянный контроль

промышленной безопасности работников предприятия, а также мониторинг от проникновения третьих лиц на территорию. Для того, чтобы сберечь жизнь людей, сохранить окружающую среду и имущество рассмотрим требования паспорта безопасности.

Он «должен быть применен для решения следующих задач:

- определения показателей степени риска чрезвычайных ситуаций;
- оценки возможных последствий чрезвычайных ситуаций;
- оценки состояния работ территориальных органов по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
- разработки мероприятий по снижению риска и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций на территории» [35].

Для снижения риска ЧС на предприятии ООО «Тольяттикаучук» введены мероприятия:

- запрет на сотовый телефон, как для подрядных организаций, так и для работников предприятия;
- усиление контроля на «контрольно-пропускных пунктах;
- усиление контроля со стороны служб безопасности;
- снижение потребности выходного продукта» [35].

Паспорт безопасности для объекта защиты представлен в Приложении

В.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что предприятие ООО «Тольяттикаучук» проводит мероприятия по снижению риска ЧС, а именно отработки навыков по локализации и ликвидации аварий, запрет на сотовый телефон, усиление контроля на контрольно-пропускных пунктах, усиление контроля со стороны служб безопасности, снижение потребности выходного продукта, тем самым повышает безопасность.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе установлено, что за 17 минут свободного горения одной емкости произойдет выделение значительного количества тепла, под действием теплового излучения конструкции близрасположенного оборудования могут достигнуть предельного состояния. Чтобы аварийная ситуация не переросла в чрезвычайную, следует сократить время подачи первых стволов при помощи внедрении дистанционного управления лафетных стволов. Предлагаемый выбор инновационного решения для защиты объекта – лафетные стволы дистанционного управления с универсальным насадком.

По результатам анализа по причине обширности возможностей аварийных ситуаций на объекте защиты принято решение о модернизации всех девятнадцати ЛС.

Разработан план мероприятий для объекта исследования – отделение ИП-20-30, представленный в таблице 12.

Таблица 12 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения
ИП-20-30	Замена ЛС-С на ЛСД-С40У	Снижение ущерба от пожаров и повышение эффективности пожарной безопасности	2024

Для определения вложений в реализацию технического решения составлена смета затрат на финансирование мероприятия, отображенная в таблице 13.

Таблица 13 – Смета затрат на финансирование мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Стоимость,руб.
Проектирование ЛСД-С40У	шт.	19	250000	4750000
Монтаж ЛСД-С40У (в стоимость входит оборудование, монтажные работы, автоматизация)	шт.	19	5000	95000
Итого:				4845000

Рассмотрим исходные данные для расчета оценки эффективности предложенного технического решения для ИП-20-30 в таблице 14.

Таблица 14 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значения показателя
Норматив приведения разновременных затрат и результатов, численно равный нормативу эффективности капитальных вложений	Е	–	0,1
Текущие издержки при производстве (использовании) мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в году	I_t	руб.	500000
Единовременные затраты при производстве (использовании) мероприятий в году	K_t	руб.	3385600
Экономические потери от одного пожара на охраняемом объекте до реализации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	Π_1	руб.	17 500 000
Экономические потери от одного пожара на охраняемом объекте после реализации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	Π_2	руб.	7 000 000
Удельные издержки при восстановительных работах до реализации мероприятия	$I_{уд1}$	руб×м ⁻²	16 000 000

Продолжение таблицы 14

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значения показателя
Удельные издержки при восстановительных работах после реализации мероприятия	$I_{уд2}$	руб×м ⁻²	1 200 000
Удельные единовременные вложения в оборудование до реализации мероприятия	$K_{уд1}^0$	руб×м ⁻²	2300000
Удельные единовременные вложения в оборудование после реализации мероприятия	$K_{уд2}^0$	руб×м ⁻²	1250000
Вероятность возникновения пожара на объекте	$Q_{п}$	год ⁻¹	0,005
Прибыль объекта	$П_{пр}$	руб×дни ⁻¹	600000
Продолжительность простоя объекта	$T_{пр}$	дни	60
Линейная скорость распространения пожара	$u_{л}$	м/мин	8
Время свободного развития пожара	$\tau_{св}$	мин	17

Для оценивания эффективности предлагаемого технического решения необходимо определить три главных показателя, такие как годовой экономический эффект, коэффициент экономической эффективности и срок окупаемости на основании ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» [23].

«При проведении расчетов экономического эффекта разновременные затраты и результаты приводятся к единому моменту времени – расчетному году. В качестве расчетного года принимается год, предшествующий началу использования мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Приведение выполняется умножением значений затрат и результатов предотвращенных потерь соответствующего года на коэффициент дисконтирования (αt), вычисляемый» [23] по формуле (4):

$$\alpha t = (1 + E)^{tp-1}, \quad (4)$$

где «E – норматив приведения разновременных затрат и результатов, численно равный нормативу эффективности капитальных вложений ($E = E_n = 0,1$)» [23];
« tp – расчетный год» [23];

«t – год, затраты и результаты которого приводятся к расчетному году» [23].

$$\alpha t = (1 + 0,1)^t = 1,1$$

Далее рассчитаем экономический эффект за расчетный период по формуле (5):

$$\mathcal{E}_m = \Pi_{np.T} - \mathcal{Z}_m \quad (5)$$

где « $\mathcal{E}_T$ – экономический эффект реализации мероприятия по обеспечению пожарной безопасности за расчетный период (Т), руб.» [23];

« $\Pi_{np.T}$ – стоимостная оценка предотвращенных потерь соответственно за расчетный период (Т), руб.» [23];

« $\mathcal{Z}_m$ – стоимостная оценка затрат на реализацию мероприятия по обеспечению пожарной безопасности соответственно за расчетный период (Т), руб.» [23].

$$\mathcal{E}_T = 10\,500\,000 - 4\,085\,600 = 6\,414\,400 \text{ руб.}$$

Определим сумму вложения для реализации технического решения для ООО «Тольяттикаучук». «Затраты на реализацию мероприятия по обеспечению пожарной безопасности за расчетный период (ЗТ), руб., рассчитывают» [23] по формуле (6):

$$\mathcal{Z}_m = \mathcal{Z}^I, \quad (6)$$

де « $\mathcal{Z}^I$ – затраты при производстве мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, руб.» [23].

$$З_T = 4274160 \text{ руб.}$$

«Затраты при производстве (использовании) мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ($З_T^П$), руб., рассчитывают» [23] по формуле (7):

$$З_T^П = \sum_{t=t_H}^{t_k} З_t^П \cdot \alpha t = \sum_{t=t_H}^{t_k} (I_t + K_t) \cdot \alpha t, \quad (7)$$

где $З_t^П$ – «значение затрат всех ресурсов в году t » [23];

« I_t – текущие издержки при производстве (использовании) мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в году t » [23];

« K_t – единовременные затраты при производстве (использовании) мероприятий в году t » [23].

$$З_T^П = (500000 + 3385600) \cdot 1,1 = 4274160 \text{ руб.}$$

«Произведем расчет ожидаемых экономических потерь от пожара на складе расходных материалов. «Математическое ожидание экономических потерь от пожара ($M(\Pi)$) вычисляют» [23] по формуле (8):

$$M(\Pi) = M(\Pi_{o.p.}) + M(\Pi_{n.o.}) \quad (8)$$

$$M(\Pi) = M(\Pi_{o.p.}) + M(\Pi_{n.o.})$$

где « $M(\Pi_{o.p.})$ – математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара, руб/год» [23];

« $M(\Pi_{n.o.})$ – математическое ожидание потерь от простоя объекта, обусловленного пожаром, руб/год» [23].

$$M(\Pi_1) = 39565256 + 180000 = 39745256 \text{ руб.,}$$

$$M(\Pi_2)=5468140+180000=5648140 \text{ руб.}$$

«Математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара $M(\Pi_{o.p.})$ вычисляют» [23] по формуле (9):

$$M(\Pi_{o.p.}) = F_{\Pi} \cdot [И_{уд} + E_H \cdot K^0] \cdot Q_{\Pi} \quad (9)$$

где « $И_{уд}$ – удельные издержки при восстановительных работах, руб×м²» [23];

« K^0 – удельные единовременные вложения в оборудование, руб×м²» [23];

« Q_{Π} – вероятность возникновения пожара на объекте, год⁻¹» [22].

$$M(\Pi_{o.p.1})=427,04 \cdot [16000000+1,1 \cdot 2300000] \cdot 0,005=39565256 \text{ руб.},$$

$$M(\Pi_{o.p.2})=427,04 \cdot [1200000+1,1 \cdot 1250000] \cdot 0,005=5498140 \text{ руб.}$$

«Математическое ожидание потерь от обусловленного пожаром простоя объекта (недополученная прибыль) $M(\Pi_{n.o.})$ вычисляют» [23] по формуле (10):

$$M(\Pi_{n.o.}) = \Pi_{\Pi P} \cdot T_{\Pi P} \cdot Q_{\Pi}, \quad (10)$$

где « $\Pi_{\Pi P}$ – прибыль объекта, руб×дни⁻¹» [23];

« $T_{\Pi P}$ – продолжительность простоя объекта, дни» [23].

$$M(\Pi_{n.o.})=600000 \cdot 60 \cdot 0,005=180000 \text{ руб.}$$

Проведем расчет площади пожара в отделении ИП-20-30 ООО «Тольяттикаучук» по формуле (11):

$$F_{\Pi 1} = \pi \cdot (v_l \cdot \tau_{св})^2, \quad (11)$$

где $F_{\Pi 1}$ – «площадь пожар до реализации мероприятия, м²;

v_l – линейная скорость распространения пожара, м/мин;

$\tau_{св}$ – время свободного развития пожара, мин» [23].

$$F_{П1}=3,14 \cdot (8 \cdot 17)^2=427,04 \text{ м}^2$$

«Таким образом, разница ожидаемых экономических потерь от возможного пожара до осуществления мероприятия по пожарной безопасности и после» [23] составит (формула 12):

$$M(П1) - M(П2) \quad (12)$$

$$M(П1)-M(П2)=39745256-5648140=34097116 \text{ руб./год.}$$

Также рассчитаем экономические потери от пожара. «Значение предотвращенных потерь $П_{пр.Т}$, руб., определяют» [23] по формуле (13):

$$П_{пр.Т} = П_1 - П_2, \quad (13)$$

где « $П_1$, $П_2$ – экономические потери от одного пожара на охраняемом объекте соответственно до и после реализации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, руб.» [23].

$$П_{пр.Т} = 17500000 - 7000000 = 10500000 \text{ руб.}$$

«Рассчитаем общую экономическую эффективность приведенных затрат» [23] по формуле (14):

$$\mathfrak{E}_3 = \frac{\mathfrak{E}_T}{3_T}, \quad (14)$$

где $\mathfrak{E}_3$ – абсолютная экономическая эффективность приведенных затрат.

$$\mathfrak{E}_3 = \frac{6414400}{4274160} = 1,5$$

«Определим срок окупаемости затрат на реализацию мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [23] по формуле (15):

$$T_{ED} = \frac{3_T}{\Delta_T}, \quad (15)$$

где T_{ED} – срок окупаемости приведенных затрат, год.

$$T_{ED} = \frac{4274160}{6414400} = 0,66 \text{ года.}$$

Вывод по разделу.

В разделе по результатам расчёта, мы видим, что предлагаемое решение имеет срок окупаемости менее одного года, а коэффициент абсолютной экономической эффективности равен 1,5. Таким образом, предлагаемое решение экономически обоснованно и может быть реализовано на объекте.

Заключение

В первом данном разделе определено, что объект защиты содержит в себе вещества 2 класса опасности, которые представляют опасность для здоровья и жизни работников из-за своей токсичности и вредного воздействия на живой организм, и вещества 3 и 4 класса опасности, которые пожаровзрывоопасные продукты, которые при взаимодействии с воздухом вызывают взрыв.

Во втором разделе были проанализированы современные технологии для повышения эффективности пожарной безопасности, а именно рассмотрены: способы использования БПЛА; использование защитных специальных перегородок на шарнирных креплениях, которые позволяют временно эвакуировать людей в безопасную зону; лафетные стволы с приводами вертикального и горизонтального наведения.

Так же произведен сравнительный анализ традиционного и компрессионного способа получения пены низкой кратности, который доказывает, что использование сжатого воздуха эффективно сказывается на подаче ОТВ. Было определено, что пожаротушение является важной частью в пожарной безопасности. Оно вышло за свои традиционные рамки, которая включает в себе обширную область модернизаций и инновационных технологий для повышения эффективности и безопасности.

Устойчивость к пожарам зависит от встроенных мер противопожарной защиты и методов ручного вмешательства. Встроенные меры противопожарной защиты используют пассивные и активные системы и аналогичные подходы. Методы ручного вмешательства реализуются с помощью людей, которые используют оборудование и операции для контроля и смягчения нежелательных чрезвычайных ситуаций.

К новым технологиям пожарной безопасности можно отнести все автоматические установки пожаротушения, огнеупорные строительные материалы и конструктивные особенности, системы противодымной

вентиляции.

В третьем разделе произведен анализ существующих систем противопожарной безопасности, произведена проверка соответствия объекта защиты нормативным документам в области ПБ, рассмотрены опасные факторы, а в следствии возможные пути распространения возгорания. Разобраны случаи действия персонала в случае возникновения пожара.

Определено, что при возможном пожаре на открытом складе или на сливо-наливной эстакаде в работу включается насос-повыситель, и вода подаётся в закольцованную систему пожаротушения в соответствующие лафетные стволы при помощи управления оператора.

Лафетные стволы в количестве 19 штук установлены по периметру объекта и закольцованы в одну водяную систему от насосов повысителей, которые находятся в отделении ИП-20, повышающих давление речной воды до 12 кгс/см². Из этой же системы вода подается на орошение и охлаждение емкостей и шаровых резервуаров.

Действие персонала в случае возгорания в емкостном парке отработаны практическими и теоретическими навыками учебных тренировочных занятий.

В четвёртом разделе определено, что при процессе горения или даже взрыва таких веществ, как: изопентан, изоамилен, изопрен, толуол, циклогексанон – происходят выбросы в атмосферу всех вредных компонентов, входящих в их состав, и дальнейшее перемещение по воздушным путям образует загрязнение больших территорий продуктами горения, в следствии до состояния экологической катастрофы. Поэтому очень важно устранять процесс разгерметизации емкостей в первые минуты.

Установлено, что за 17 минут свободного горения одной емкости произойдет выделение значительного количества тепла, под действием теплового излучения конструкции близрасположенного оборудования могут достигнуть предельного состояния. Чтобы аварийная ситуация не переросла в чрезвычайную, следует сократить время подачи первых стволы при помощи внедрении дистанционного управления лафетных стволы. Предлагаемый

выбор инновационного решения для защиты объекта – лафетные стволы дистанционного управления с универсальным насадком.

По результатам анализа по причине обширности возможностей аварийных ситуаций на объекте защиты принято решение о модернизации всех девятнадцати ЛС.

Проводя в пятом разделе анализ с анкеты оценки рисков для аппаратчика и сливщика-разливщика, можно сделать вывод, что все опасности имеют низкую оценку риска.

Мероприятия проводятся согласно возможному опасному событию, тем самым предотвращены риски опасностей, и минимизирован ущерб здоровью, тем самым полностью обеспечивают гарантию безопасности работников.

В шестом разделе определено, что сточные воды отделения ИП-20-30 поступают на установку нейтрализации и очистки промышленных сточных вод и производят отчистку биологическим методом, что соответствует наилучшим доступным технологиям.

В седьмом разделе определено, что предприятие ООО «Тольяттикаучук» проводит мероприятия по снижению риска ЧС, а именно отработки навыков по локализации и ликвидации аварий, запрет на сотовый телефон, усиление контроля на контрольно-пропускных пунктах, усиление контроля со стороны служб безопасности, снижение потребности выходного продукта, тем самым повышает безопасность.

В восьмом разделе по результатам расчёта, мы видим, что предлагаемое решение имеет срок окупаемости менее одного года, а коэффициент абсолютной экономической эффективности равен 1,5. Таким образом, предлагаемое решение экономически обоснованно и может быть реализовано на объекте.

Список используемых источников

1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Паспорт безопасности административно-территориальных единиц. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 22.2.03-2022 URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/77589/?ysclid=m3n80vherc345672974> (дата обращения: 20.10.2024).
2. Водный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/12147594> (дата обращения: 20.10.2024).
3. Лысенкова Ю. В. К вопросу применения лафетных стволов в пожарной охране / Ю. В. Лысенкова, С. Г. Аксенов, Ф. К. Синагатуллин // E-Scio. 2023. № 3(78). С. 378-384. EDN PXBVGI.
4. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/10103955/> (дата обращения: 20.10.2024).
5. О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/403324424> (дата обращения: 20.10.2024).
6. О порядке расследования и учета случаев профессиональных заболеваний работников [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 05.07.2022 № 1206. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/404960111> (дата обращения: 20.10.2024).
7. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/11900785> (дата обращения: 20.10.2024).
8. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/70552676> (дата обращения: 20.10.2024).

9. Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 № 2168. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/400120660> (дата обращения: 20.10.2024).

10. Об особо охраняемых природных территориях [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/10107990> (дата обращения: 20.10.2024).

11. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/12112084> (дата обращения: 20.10.2024).

12. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/12115550> (дата обращения: 20.10.2024).

13. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/12125350> (дата обращения: 20.10.2024).

14. Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.10.2021 № 767н. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/403326468> (дата обращения: 20.10.2024).

15. Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.10.2021 № 772н. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/403119113> (дата обращения: 20.10.2024).

16. Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.10.2021 № 766н. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/403326464> (дата обращения: 20.10.2024).

17. Об утверждении Примерного положения о системе управления

охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/403211292> (дата обращения: 20.10.2024).

18. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523> (дата обращения: 20.10.2024).

19. Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (вместе с «СП 485.1311500.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования») [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 31.08.2020 № 628. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-mchs-rossii-ot-31082020-n-628-ob-utverzhdanii/> (дата обращения: 20.10.2024).

20. Об утверждении требований к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды РФ от 28.11.2019 № 811. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=366871> (дата обращения: 20.10.2024).

21. Пат. 2775482 Российская Федерация, МПК А62С 37/00, А62С 3/00, А62С 35/58. Многофункциональный робототехнический комплекс предупредительного мониторинга, обнаружения возгораний и управления пожаротушением производственных объектов / Харевский В.А., Горбань Ю.И., Немчинов С.Г., Бурдин А.М., Гайнанов В.Ф.; заявитель и патентообладатель Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях», Общество с ограниченной ответственностью «ПТО-ПТС», Общество с

ограниченной ответственностью «Инженерный центр пожарной робототехники «ЭФЭР», Акционерное общество «Пожгидравлика». № 2021124355 ; заявл. 17.08.2021 ; опубл. 01.07.2022, Бюл. №19.

22. Производственные услуги. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре. Нормы и правила размещения и эксплуатации. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 58202-2018. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/69606/> (дата обращения: 20.10.2024).

23. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.004-91. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/3254/> (дата обращения: 20.10.2024).

24. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.011-89. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/11167/> (дата обращения: 20.10.2024).

25. Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций : Сборник статей по материалам VII Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, Воронеж, 28–29 апреля 2016 года. Том Часть 1. Воронеж: Воронежский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2016. 395 с. EDN WJAAFD.

26. Техника пожарная. Стволы пожарные лафетные. Общие технические требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : ГОСТ 34778-2021. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/77798/> (дата обращения: 20.10.2024).

27. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/12161584> (дата обращения: 20.10.2024).

28. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] :

Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <https://ivo.garant.ru/#/document/12125268> (дата обращения: 20.10.2024).

29. Bao Y.; Zhang F.; Cheng J.; Wang Y.; Guan Y.; Ren J.; Jin F.; Cheng Y., Xie W. Simulation on Heat Transfer and Emergency Protection of Tanks in a Tank Farm under Fire Scenario. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2023, 20, 5348. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph20075348> (date of treatment: 20.10.2024).

30. Eftekhari Sadik; Arnab Kundu; Md Sunjim Hossain; Mushfiquzzaman Abid. Topic Issue: Advances, Innovations and Applications of UAV Technology for Remote Sensing. Affiliation: Bangladesh University of Engineering and Technology. URL: <https://www.researchgate.net/publication/381117073> (date of treatment: 20.10.2024).

31. Ibush Luzha. Emergencies in the environment emergjencat në ambient. URL: <https://www.researchgate.net/publication/339365673> (date of treatment: 20.10.2024).

32. Syed Agha Hassnain Mohsan; Khaled M. Rabie; Muhammad Asghar Khan; Pascal Lorenz; Muhammad Shafiq. Topic Issue: Advances, Innovations and Applications of UAV Technology for Remote Sensing. URL: <https://www.researchgate.net/publication/365747311> (date of treatment: 20.10.2024).

33. Sun Y. Evaluation of industrial ecology in the π -shaped curve area of China's Yellow River based on the grey Lotka–Volterra model // *Scientific Reports*. 2023. Vol. 13. 19089 (2023). URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46618-7> (date of application: 26.10.2024).

Приложение А

Анкеты оценки рисков и сведения по охране труда в подразделении ООО «Тольяттикаучук»

Таблица А.1 – Анкета оценки рисков для инженерно-технического работника

Опасность	Опасное событие	Степень вероятности А	Коэффициент А	Тяжесть последствий U	Коэффициент U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	маловероятно	2	значительная	4	8	низкий
Скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности	падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	маловероятно	2	незначительная	2	4	низкий
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	отравление воздушными взвешенными вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны	маловероятно	2	катастрофическая	8	16	низкий
Образование токсичных паров при нагревании	отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ	маловероятно	2	катастрофическая	8	16	низкий
Воздействие химических веществ на глаза	травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	маловероятно	2	катастрофическая	8	8	низкий

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Опасность	Опасное событие	Степень вероятности А	Коэффициент А	Тяжесть последствий U	Коэффициент U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Воздействие общей вибрации	воздействие общей вибрации на тело работника	маловероятно	2	незначительная	2	4	низкий
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	психоэмоциональные перегрузки	маловероятно	2	незначительная	2	4	низкий
Электрический ток	контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	весьма маловероятно	1	крупная	4	4	низкий

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Опасность	Опасное событие	Степень вероятности А	Коэффициент А	Тяжесть последствий U	Коэффициент U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	поражение электрическим током	весьма маловероятно	1	крупная	4	4	низкий
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	маловероятно	2	значительная	4	8	низкий
Скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности	падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	маловероятно	2	незначительная	2	4	низкий
Подвижные части машин и механизмов	удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	маловероятно	2	незначительная	2	4	низкий
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны	маловероятно	2	крупная	8	16	низкий

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Опасность	Опасное событие	Степень вероятности А	Коэффициент А	Тяжесть последствий U	Коэффициент U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Образование токсичных паров при нагревании	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ	маловероятно	2	крупная	8	16	низкий
Воздействие химических веществ на глаза	травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыв	химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыв	маловероятно	2	катастрофическая	8	8	низкий
материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Воздействие общей вибрации	воздействие общей вибрации на тело работника	маловероятно	2	незначительная	2	4	низкий
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Электрический ток	контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	весьма маловероятно	1	крупная	4	4	низкий

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Опасность	Опасное событие	Степень вероятности А	Коэффициент А	Тяжесть последствий U	Коэффициент U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	поражение электрическим током	весьма маловероятно	1	крупная	4	4	низкий
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности	падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	маловероятно	2	незначительная	2	4	низкий
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	падение с транспортного средства	весьма маловероятно	1	катастрофическая	5	5	низкий
Транспортное средство, в том числе погрузчик	наезд транспорта на человека	весьма маловероятно	1	катастрофическая	5	5	низкий

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Опасность	Опасное событие	Степень вероятности А	Коэффициент А	Тяжесть последствий U	Коэффициент U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Подвижные части машин и механизмов	удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	маловероятно	2	незначительная	2	4	низкий
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны	маловероятно	2	крупная	8	16	низкий
Образование токсичных паров при нагревании	отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ	маловероятно	2	крупная	8	16	низкий
Воздействие химических веществ на глаза	травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыв	химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыв	маловероятно	2	катастрофическая	8	8	низкий
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Воздействие общей вибрации	воздействие общей вибрации на тело работника	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Опасность	Опасное событие	Степень вероятности А	Коэффициент А	Тяжесть последствий U	Коэффициент U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	маловероятно	2	крупная	4	8	низкий
Электрический ток	контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	весьма маловероятно	1	крупная	4	4	низкий
Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	поражение электрическим током	весьма маловероятно	1	крупная	4	4	низкий

Приложение Б

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Таблица Б.1 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимы й выброс или временно согласован ный выброс, г/с	Фактическ ий выброс, г/с	Превышени е предельно допустимог о выброса или временно согласованн ого выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимог о выброса или временно согласованн ого выброса	Примечан ие
номер	наименова ние	номер	наименовани е							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ТСЦ Отделение ИП-20-30	6957	ТСЦ Отделение ИП-20	Титан тетрахлорид	0,002686	0,000210	0,07	10.08.2024	–	–
1	ТСЦ Отделение ИП-20-30	6959	ТСЦ Отделение ИП-20	Титан диоксид	0,002854	0,002062	0,72	10.08.2024	–	–

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ТСЦ Отделение ИП-20-30	0960	ТСЦ Отделение ИП-20	Серная кислота	0,000707	0,000498	0,70	25.07.2024	—	—
1	ТСЦ Отделение ИП-20-30	3059	ТСЦ Отделение ИП-20	Натрий гидроксид	0,465910	0,423844	0,9	04.02.2024	—	—
1	ТСЦ Отделение ИП-20-30	3060	ТСЦ Отделение ИП-20	Кальций дигидроксид	0,046644	0,035686	0,76	08.03.2024	—	—

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ТСЦ Отделение ИП-20-30	6967	ТСЦ Отделение ИП-20	Азот диоксид	0,005107	0,000637	0,12	11.06.2024	—	—
1	ТСЦ Отделение ИП-20-30	6967	ТСЦ Отделение ИП-20	Азот оксид	0,005441	0,000104	0,02	24.02.2024	—	—
1	ТСЦ Отделение ИП-20-30	6967	ТСЦ Отделение ИП-20	Сера диоксид	0,008648	0,000258	0,03	12.06.2024	—	—

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ТСЦ Отделение ИП-20-30	6967	ТСЦ Отделение ИП-20	Углерод оксид	0,070869	0,043654	0,61	14.03.2024	—	—
1	ТСЦ Отделение ИП-20-30	6967	ТСЦ Отделение ИП-20	Бензин	0,005836	0,005402	0,92	08.05.2024	—	—
2	ТСЦ Отделение ИП-20-30	0076	ТСЦ Отделение ИП-30	Смесь углеводородов предельных C1-C5	3,845351	4,768426	0	05.02.2024	—	—

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	ТСЦ Отделение ИП-20-30	0076	ТСЦ Отделение ИП-30	Амилены	0,006541	0,344035	0	03.02.2024	—	—
2	ТСЦ Отделение ИП-20-30	0076	ТСЦ Отделение ИП-30	Изопрен	0,0124758	1,185243	0	03.02.2024	—	—
2	ТСЦ Отделение ИП-20-30	0549	ТСЦ Отделение ИП-30	Толуол	0,029482	0,020978	0,71	03.02.2024	—	—

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	ТСЦ Отделение ИП-20-30	0551	ТСЦ Отделение ИП-30	Метил-трет-бутиловый эфир	0,924812	0,915654	0,99	03.02.2024	—	—
2	ТСЦ Отделение ИП-20-30	0556	ТСЦ Отделение ИП-30	Пентан	3,048465	2,924403	0,95	03.02.2024	—	—
2	ТСЦ Отделение ИП-20-30	0952	ТСЦ Отделение ИП-30	Бензол	0,024065	0,010710	0,44	03.02.2024	—	—

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	ТСЦ Отделение ИП-20-30	0952	ТСЦ Отделение ИП-30	Ксилол	0,001546	0,001350	0,87	03.02.2024	—	—
2	ТСЦ Отделение ИП-20-30	0952	ТСЦ Отделение ИП-30	Этилбензол	0,000356	0,000279	0,78	03.02.2024	—	—
2	ТСЦ Отделение ИП-20-30	6078	ТСЦ Отделение ИП-30	Спирт н-бутиловый	0,001564	0,000379	0,24	03.02.2024	—	—

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м³/сут.; тыс. м³/год			Наименование загрязняющих веществ или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
–	1967	Механическая отчистка (механические грабли, полимерловушки, песколовки первичные, отстойники)	164,8 ; 6015 2	164,8; 60152	59,034 ; 21547, 36 7	Взвешенные вещества	30.12. 2023	20,3	20,3	10,6	89,1	92,12
–	1967	Биологическая отчистка (аэротенки, вторичные отстойники)	164,8 ; 6015 2	164,8; 60152	59,034 ; 21547, 36 7	Взвешенные вещества	30.12. 2023	20,3	20,3	10,6	89,1	92,12

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Тип очис тного соор ужен ия	Год ввод а в эксп луат ацию	Сведения о стадиях очистки, суказанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименовани е загрязняюще го вещества или микрооргани зма	Дата контр оля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Прое ктны й	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Факти чески й			Проек тное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Факт ичес кое	Проект ная	Фактическая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
–	1967	Доочистка (барабанные сетки, песчаные фильтры)	164,8 ; 6015 2	164,8; 60152	59,034 ; 21547, 36 7	Взвешенные вещества	30.12. 2023	20,3	20,3	10,6	89,1	92,12

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.

№ стр оки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Отходы минеральных масел компрессорных	4 06 166 01 31 3	3	0	0,88	22,162	0	0	0
2	Лом и отходы, содержащие несортированные цветные металлы, в виде изделий, кусков, с преимущественным содержанием алюминия, цинка и меди	4 62 011 12 20 3	3	0	5.859	53,011	0	0	0
3	пенообразователь синтетический углеводородный на основе триэтаноламиновых солей первичных алкилсульфатов, утративший потребительские свойства	4 89 226 11 10 3	3	0,186	0	0,214	0	0	0

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

4	смазочно-охлаждающие масла, отработанные при металлообработке	3 61 211 01 31 3	3	0	0	0,204	0	0	0
5	мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	0	0.5	15,1245	0	0	0
6	осадок (шлам) механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%, обводненный	7 23 101 01 39 4	4	0	0	149,255	0	0	0
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн									
Всего		для обработки	для утилизации		для обезвреживания		для хранения		для захоронения
11		12	13		14		15		16
6		2	1		1		0		2
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн						Наличие отходов на конец года, тонн			
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО			Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление	
17	18			19	20	21	22	23	
6	6			3	2	1	5	5	

Приложение В

Паспорт безопасности

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ

Товарно-сырьевой цех, ИП-20-30
(наименование объекта (территории))

г. Тольятти
(наименование населенного пункта)

2024 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
«Ростехнадзор» Средне-Поволжское управление, г. Самара, ул. Нагорная, 136
«А», 8 (846) 971-03-33
(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

ООО «Тольяттикаучук», Товарно-сырьевой цех, ИП-20-30, Новозаводская улица,
8, тел. 8 (848) 236-90-00, officeTK@tatneft.tatar
(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

Производство синтетического каучука в первичных формах
(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

первая категория
(категория объекта (территории))

2295 м²
(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

888826
(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Морозов Юрий Витальевич, +7 (8482) 369-000, officeTK@tatneft.tatar
(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

Иванов Василий Олегович, 8 (846) 971-03-33, samara@srpov.gosnadzor.gov.ru
(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

II. Сведения о работниках (сотрудниках) объекта (территории) и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории)

круглосуточный
(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 3693. (человек)

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня

работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 5000. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 2986. (человек)

5. Сведения об арендаторах и иных лицах, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

Производственно-монтажная компания «Строй Комфорт», монтаж, 15 рабочих мест, занимая площадь 1283 м², режим работы: 7:00-18:00, Павлов Сергей

Александрович, 8 905 305 13 31,

срок действия аренды до 2025 года.

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников (сотрудников), расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта (территории)

3. Возможные места и способы проникновения на объект (территорию)

Контрольно-пропускной пункт

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применяться при совершении террористического акта

взрывные устройства.

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

1. Предполагаемые модели действий нарушителей

взятие заложников, риск химического заражения

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения))

2. Возможные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)

2295 м²

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

V. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

ООО «Отряд пожарной охраны – 2»

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Палки специальные, специальные газовые средства, специальные технические средства противодействия беспилотным аппаратам

VI. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а) объектовые и локальные системы оповещения

СОУЭ 2-го ИСБ RUBEZH R3; СОУЭ 1-го типа ИСБ RUBEZH R3

(наличие, марка, характеристика)

б) резервные источники электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, систем связи

К резервным источникам электроснабжения относятся: подстанция, ГПП, дизельный генератор FG Wilson P9.5-1; к теплоснабжения относятся установки теплопарогенерации, которые распределены по территории предприятия; газоснабжение происходит в баллонах под давлением и через газопроводы; водоснабжение в количестве 37 градирен, водоем; для систем связи – радиомост

(наличие, количество, характеристика)

в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты

системы видеонаблюдения ISON PRO S «Глаз» 643шт; системы ограждения по всей территории предприятия

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Арочный металлодетектор БЛОКПОСТ "МАТРЁШКА" PC V 4800 (48/32/16) в количестве 7 шт; Ручной металлодетектор Garrett Super Scanner V в количестве 28шт

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

Монитор Lightcom 23.8" V-Lite-S ПЦВТ.852859.100 в количестве 28шт.

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Уличный светодиодный светильник URBAN LITE S 30W 840 IP65 GY в количестве

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)

3 КПП, расположенные с центрального входа, с южной и с восточной стороны.

б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных средств)

Два эвакуационных выхода, один с северной стороны производственного корпуса ИП-20, второй с северной стороны ИП-30.

в) электронная система пропуска

Пропускная система на базе турникета ОМА и контроллера Sphinx

(наличие, тип установленного оборудования)

г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)

Всего в штате аварийно-спасательных формирований 236 человек, из которых 110 человек в ПСФ, 110 человек в ЧОП, 16 человек из врачебного здравпункта - 100%; В военное время 236 человек, из которых 110 человек в ПСФ, 110 человек в ЧОП, 16 человек из врачебного здравпункта -100%

(человек, процентов)

3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):

а) наружное противопожарное водоснабжение

наружное противопожарное водоснабжение объекта обеспечивается от кольцевой линии диаметром 200 мм, Рабочее давление 3,5 атм, 120 л/с.

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренний пожарный водопровод, совмещенный с хозяйственно-питьевым водопроводом», в количестве 14 пожарных кранов, системы орошения.

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

ИП 212-63М «Данко 2» Пожарный дымовой извещатель в количестве 18 шт. Прибор регистрирует при помощи магнита оптическое излучение, отраженное от частиц дыма; Ручной извещатель ИПР-ЗСУ в количестве 12 шт.

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

АУПТ, пенное, ПИ-ИП-20-30-29-24, в насосную № 1

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

Вентиляционные системы в производственном корпусе (аварийные системы).

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

система оповещения и управления эвакуацией 1-го типа, система оповещения и
управления эвакуацией 2-го типа

(наличие, тип, характеристика)

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

14 эвакуационных выходов

(количество, параметры)

4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными
органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта
(территории) от террористических угроз

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

Для повышения безопасности на территории объекта исследования

рекомендуется установить ловительные сети на резервуары с углеводородом от

БПЛА

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

отсутствует

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников
объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима
секретности и сохранности секретных сведений)

Бомбоубежища, подвальные помещения.

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

(другие сведения)