

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)

Противопожарные системы

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной
безопасности на предприятии

Обучающийся

С.А. Ефименко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, Е.В. Полякова

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

Консультанты

канд.экон.наук, Т.Ю. Фрезе

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

О.А.Головач

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

Тольятти 2024

Аннотация

Выпускная квалификационная работа «Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на предприятии» направлена на развитие практических навыков в области обеспечения пожарной безопасности промышленных предприятий, закрепление знаний и умений, полученных в процессе обучения в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования в Российской Федерации.

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы выполнена на 64 страницах основного текста, и состоит из введения, шести разделов, заключения, шести приложений, таблиц и рисунков, списка используемой литературы и используемых источников, включая зарубежные источники. Графическая часть выполнена на 7 листах формата А1.

Целью бакалаврской работы является разработка и внедрение организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте ПСК ООО «Мабскейл» с массовым пребыванием людей.

В первом разделе дана общая характеристика объекта защиты и его расположение, рассмотрены основные виды деятельности предприятия, виды производимой продукции, имеющееся оборудование, описаны оперативно-тактическая характеристика объекта защиты, объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений ПСК ООО «Мабскейл».

Во втором разделе проведен анализ возможных взрывопожароопасных ситуаций на производстве, приведено описание технологического процесса, проведен анализ пожарной безопасности на объекте, проанализирована существующая система обеспечения пожарной безопасности производства с указанием действующего оборудования, устройств и систем контроля.

В третьем разделе проведен анализ основных способов обеспечения пожарной безопасности и предложены к внедрению на объекте защиты мероприятия и современные методы по обеспечению пожарной безопасности.

В четвертом разделе рассмотрены вопросы охраны труда на предприятии, составлен реестр профессиональных рисков, разработан план мероприятий по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте.

В пятом разделе дана оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду, рассмотрены вопросы производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, водных объектов и в области обращения с отходами.

В шестом разделе произведена оценка эффективности предложенных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Annotation

The final qualification work "Organizational and technical measures to ensure fire safety at the enterprise" is aimed at developing practical skills in the field of fire safety of industrial enterprises, consolidating knowledge and skills acquired during training in accordance with the requirements of the Federal State Educational Standard of Higher Education in the Russian Federation.

The explanatory note of the final qualifying work is made on 64 pages of the main text, and consists of an introduction, six sections, a conclusion, six appendices, tables and figures, a list of used literature and sources used, including foreign sources. The graphic part is made on 7 sheets of A1 format.

The purpose of the bachelor's work is the development and implementation of organizational and technical measures to ensure fire safety at the facility of PWC LLC "Mabscale" with a mass stay of people.

In the first section, the general characteristics of the object of protection and its location are given, the main activities of the enterprise, types of products, available equipment are considered, the operational and tactical characteristics of the object of protection, space-planning and design solutions of buildings and structures of PWC LLC "Mabscale" are described.

In the second section, an analysis of possible explosive and fire-hazardous situations in production is carried out, a description of the technological process is given, an analysis of fire safety at the facility is carried out, the existing fire safety system of production is analyzed, indicating the current equipment, devices and control systems.

In the third section, an analysis of the main ways to ensure fire safety is carried out and measures and modern methods to ensure fire safety are proposed for implementation at the protection facility.

In the fourth section, the issues of occupational safety at the enterprise are considered, a register of occupational risks is compiled, and an action plan is developed to eliminate a high level of occupational risk in the workplace.

In the fifth section, an assessment of the anthropogenic impact of the facility on the environment is given, issues of industrial control in the field of protection of atmospheric air, water bodies and in the field of waste management are considered.

The sixth section evaluates the effectiveness of the proposed measures to ensure fire safety.

Содержание

Введение.....	7
Термины и определения	9
Перечень сокращений и обозначений.....	10
1 Общая характеристика объекта защиты.	11
2 Анализ организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты	20
3 Обеспечение пожарной безопасности. Организационно-технические мероприятия.....	33
4 Охрана труда.....	47
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	52
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	57
Заключение	60
Список используемой литературы и используемых источников.....	62
Приложение А Дополнительные сведения к разделу «Общие характеристика объекта защиты».....	67
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Анализ организационно-технических мероприятий по обеспечению ПБ объекта защиты»	73
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Обеспечение пожарной безопасности. Организационно-технические мероприятия»	74
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Охрана труда».....	77
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности»	90
Приложение Е Дополнительные сведения к разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	94

Введение

Актуальность исследования рассматриваемой темы бакалаврской работы «Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на предприятии» подтверждается следующими неоспоримыми фактами: явление пожара – одно из самых частых видов ныне известных техногенных чрезвычайных ситуаций в России; в связи с расширением техносферного пространства, увеличением числа промышленных предприятий и других объектов, многократно возрастает риск возникновения пожароопасных ситуаций; при возникновении пожаров, как на производственных площадках и территориях, так и в зданиях и сооружениях существует очень высокая вероятность гибели людей вследствие проявления опасных факторов пожаров, а так же потеря материальных ценностей.

Целью данной работы является исследование и анализ существующих организационно-технических мероприятий по обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, разработка организационно-технических мероприятий по улучшению и оптимизации обеспечения пожарной безопасности на объекте защиты, разработка плана действий по внедрению предложенных мероприятий, а также оценка целесообразности и эффективности предложенных мероприятий по обеспечения пожарной безопасности на исследуемом объекте.

В данной бакалаврской работе, для обеспечения выполнения поставленной цели, необходимо решить следующие важные задачи: исследовать и дать общую характеристику объекта защиты производственно-складского комплекса завода ООО «Мабскейл» по производству и хранению лекарственных средств; необходимо дать характеристику технологическим процессам на объекте исследования ПСК ООО «Мабскейл», выделяя при этом наиболее опасные технологические процессы; провести анализ взрывопожароопасных ситуаций на объекте (анализ пожарной опасности зданий/сооружений, технологической среды и параметров технологических

процессов на объекте; определение перечня пожароопасных аварийных ситуаций; определение для каждого технологического процесса/здания/сооружения перечня причин, возникновение которых позволяет характеризовать ситуацию как взрывопожароопасную; построение сценариев возникновения и развития пожаров и взрывов, влекущих за собой гибель людей); проанализировать основные способы обеспечения пожарной безопасности (характеристика веществ, их пожарная опасность, применяемое оборудование); предложить к внедрению на объекте методы, оборудование, устройства, системы защиты и обеспечить их соответствие требованиям ПБ на объекте ПСК ООО «Мабскейл», спрогнозировать вероятности развития пожара, рассмотреть действия всего обслуживающего персонала при пожаре, рассмотреть организацию тушения пожара подразделениями пожарной охраны; выполнить анализ обеспечения безопасности всех участников организации тушения пожара, определить предполагаемый эффект от внедрения соответствующих методов, оборудования, устройств и систем защиты; изучить систему охраны труда на объекте ПСК ООО «Мабскейл» г. о. Тольятти, составить реестр профессиональных рисков, провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций, спланировать мероприятие по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте; представить оценку антропогенного воздействия объекта ПСК ООО «Мабскейл» на окружающую среду и экологической безопасности, проанализировать результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, обращения с отходами и в области охраны и использования водных объектов; рассчитать экономическую эффективность предлагаемых мероприятий по обеспечению пожарной и техносферной безопасности.

Термины и определения

«Взрыв – быстрое химическое превращение среды, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов» [9].

«Взрывопожароопасность объекта защиты – состояние объекта защиты, характеризующееся возможностью возникновения взрыва и развития пожара или возникновения пожара и последующего взрыва» [9].

«Объект защиты – продукция, в том числе имущество граждан или юридических лиц, государственное или муниципальное имущество (включая объекты, расположенные на территориях поселений, а также здания, сооружения, транспортные средства, технологические установки, оборудование, агрегаты, изделия и иное имущество), к которой установлены или должны быть установлены требования пожарной безопасности для предотвращения пожара и защиты людей при пожаре» [10].

«Опасные факторы пожара – факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу» [23].

«Пожар – неконтролируемое горение, которое может повлечь или повлекло за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, а также материальные потери» [23].

«Пожарная безопасность – состояние защищенности людей, окружающей среды и материальных ценностей от пожаров, включающее теоретические основы регламентирующих документов РФ, а также техническую систему профилактики и тушения пожаров» [27].

«Система противопожарной защиты – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (продукцию)» [27].

Перечень сокращений и обозначений

ААСПС – адресно-аналоговая система пожарной сигнализации

АУП – автоматическая установки пожаротушения

ГПВС –газопаровоздушной смесью (смесь углеводородных продуктов (метана, этилена, пропана, паров бензина, циклогексана и др.) с кислородом воздуха.

ИПР – извещатель пожарный ручной

ОТ – охрана труда

ОБУВ – ориентировочно безопасный уровень воздействия.

ПБ – пожарная безопасность

ПГВС – пылегазовоздушная смесь.

ПДУ – предельно-допустимый уровень

ППКУП – прибор приемно-контрольный и управления пожарный СИЗ – средства индивидуальной защиты

СОУЭ – системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией

ТВС – топливно-воздушная смесь.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Общая характеристика объекта защиты.

Объектом исследования и защиты является производственное предприятий – завод ООО «Мабскейл», Производственно-складской комплекс по производству и хранению лекарственных средств, расположенный на территория особой экономической зоны промышленно-производственного типа (ОЭЗ ППТ), по адресу: РФ, Самарская область, муниципальный район Ставропольский, с.п. Подстепки.

ООО «Мабскейл» – это биофармацевтическая компания, специализирующаяся на разработке и производстве лекарственных препаратов (биоаналогов) на основе моноклональных антител и других рекомбинантных белков. На предприятии предусмотрено производство фармацевтических субстанций, получаемых методом биотехнологического синтеза и производство стерильных лекарственных иммунобиологических медицинских препаратов. Для производственных помещений предусмотрено обеспечение герметичности чистых помещений, барьеры давления и непрерывный мониторинг давления в чистых помещениях. Для всех чистых помещений обеспечивается условие, чтобы поверхности выдерживали водные и спиртовые растворы, применяемые при очистке и обеззараживании.

Данное предприятие представляет собой единый промышленно-технологический комплекс, включающий основное здание производственно-складского корпуса из быстровозводимых конструкций с расчетом следующих климатических, пожарных и функциональных условий: 1) Территория строительства объекта относится ко II В климатическому району, находится в 3-й зоне влажности; климат умеренно-континентальный с разностью среднемесячных летних и зимних температур достигает 34° С, с нормативной глубиной сезонного промерзания для глинистых грунтов 1,54 м; 2) Здание относится к IV классу по степени огнестойкости; 3) Классы функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1, Ф5.2 Г; 4) Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Производственно-складской корпус завода по производству готовых лекарственных средств функционально делится на:

- производственную зону (1 этаж),
- складскую зону (1 этаж),
- зону технического обеспечения (2 этаж),
- АБК (административно-бытовой корпус) (2 этаж).

В комплекс территории, отведенного участка под производственно-складской комплекс по производству и хранению лекарственных средств, входят запроектированные технические и вспомогательные здания и сооружения:

- Блочная котельная, состоящая из отдельных модульных боксов типа «Optimat-2» в количестве 5 шт. Габаритные размеры, м (15.0x8.0x3.5) Площадь застройки – 120 м² Площадь общая – 115.2 м². Имеет две металлические двери, четыре окна F ост. общ. = 14,4 м². Каркас бокса является сборной несущей конструкцией на болтовых соединениях. Стены выполнены из листовой оцинкованной стали толщиной 1 мм, пространство между внутренними и внешними листами заполнено базальтовым утеплителем толщиной 80 мм. Стены окрашены порошковой краской в заводских условиях.
- Трансформаторная подстанция КТП СЭЩ 10/0.4. Габаритные размеры, м (12.0x3.0x3.5) Площадь застройки – 36 м². Площадь общая – 33.6 м².
- Пропускной пункт 1 (здание КПП). Габаритные размеры, м (15.0x6.0x3.7). Площадь застройки – 102.6м². Площадь общая – 85.4 м². Ограждающие конструкции, проектируемых зданий и сооружений, выполнены из сэндвич-панелей и профлиста с внутренним утеплением минеральной ватой и обшивкой плитами ГКЛ. Внутренняя отделка выполняется материалами групп: Г2, В3, Д2, Т2, ТР2 – для отделки стен, потолков и полов.

Согласно Градостроительного плана земельного участка, кадастровый номер № RU 63522316-0031, земельный участок расположен в территориальной зоне «ПК1-5» и в соответствии Федеральным законом № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и п.7.1.1, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», проектируемый объект относится к IV – классу опасности и имеет санитарно-защитную зону – 100 м.

Производственно-складской корпус представляет собой 2х этажное современное здание, прямоугольное в плане с размерами в осях 42мх54м. Высота данного объекта от отм. 0.000 до верха кровли (конька) – 11 м. Высота здания от уровня проезжей части до верха ограждения кровли переменная. Высота от отм. 0,000 – 12,54м.

Здание имеет каркасную схему, основными несущими конструкциями которой являются многопролетные рамы из сварных двутавров симметричного сечения. Каркас корпуса запроектирован из металлоконструкций – гофробалок с сеткой колонн по этажно: технический подвал, сетка колонн 4500 мм х 6000 мм; 1этаж – сетка колонн 9000мм х 12000мм; 2 этаж – сетка колонн 18000мм х 12000мм.

Конструкции ниже отм. 0,000 выполнены из монолитного железобетона. Ограждающие стены – монолитные железобетонные, толщиной 250мм.

Наружные ограждающие конструкции – навесные стеновые панели типа «сэндвич» толщиной 150 мм. Несущие конструкции лестничных клеток запроектированы из кирпича. Внутренние глухие перегородки в помещениях непроизводственного назначения запроектированы из сэндвич-панелей толщиной 80мм, гипсокартона (ГКЛ, КГЛВ, КГЛО) толщ. 100мм. Выполнение стеклянных перегородок выполнено по системе «Ирлайн».

Кровля скатная с внутренним водостоком и покрытием из материалов с пожарной опасностью Г1.

Для внутренней отделки помещений использованы материалы, отвечающие требованиям по пожарной безопасности:

- Г1, В1, Д2, Т2 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках;
- Г2, В2 Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах;
- Г2, РП2, Д2, Т2 – для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках;
- В2, РП2, Д3, Т2 – для покрытий пола в общих коридорах, холлах.

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации выполнены из негорючих материалов.

Окна складов имеют автоматическое открывание во время возникновения пожара.

Функциональные пожарные отсеки отделены противопожарными преградами (сэндвич панелями) толщиной 100 мм (REI 150) с заполнением проемов огнестойкими дверями (EI 60).

Электрощитовая, водомерный узел, тепловой пункт, комната связи – расположены в подвале. Комната охраны располагается на первом этаже. Воздухоочистка – на 2-м этаже.

Объемно-планировочные показатели объекта защиты: площадь застройки - 2380м². Общая площадь здания – 6973 м². Этажность – 2 этажа.

На 1 этаже:

- главный банк криохранилище,
- рабочий банк криохранилище,
- помещение отбора проб,
- помещения хранения с температурным режимом 2-8°С.

На 2 этаже:

- помещения инженерного назначения (помещение водоподготовки и помещение воздухоочистки, имеющие единую технологическую связь и требования),

– химико-биологическая лаборатория.

Полный перечень помещений производственного корпуса представлен экспликациями помещений, с определением категорий помещений по взрывоопасности и пожароопасности. Экспликации помещений представлены в Приложении А, в таблицах А1–А3.

Источник водоснабжения – водопроводная сеть ООО «АВК». Подача воды потребителю осуществляется по сетям АО «ОЭЗ ППТ «Тольятти». Гарантированное давление в точках подключения: хозяйственно-питьевого водопровода В1: $3,0 \text{ кгс/см}^2$ – $4,0 \text{ кгс/см}^2$; технического водопровода В2: $3,0 \text{ кгс/см}^2$ – $4,5 \text{ кгс/см}^2$. Точка подключения к сети хозяйственно-питьевого водопровода В1 АО «ОЭЗ ППТ «Тольятти»: в колодце №87 на участке проезда №7. Точки подключения к сети технического противопожарного водопровода В2 АО «ОЭЗ ППТ «Тольятти»: двумя водоводами в дополнительном колодце, установленном между колодцами ПГ 125 и ПГ 126 на участке проезда №7. Максимальный расход воды на хозяйственно-питьевые и технологические нужды объекта: $141,1 \text{ м}^3/\text{сут}$. Максимальный расход воды на противопожарные нужды объекта: наружное пожаротушение – 40 л/сек ; внутреннее пожаротушение – $10,2 \text{ л/сек}$.

Источники наружного противопожарного водоснабжения обеспечиваются не менее, чем от двух пожарных гидрантов, расположенных на наружной водопроводной сети на расстоянии не более 200 м (по дорогам с твердым покрытием) от исследуемого объекта. При объеме здания IV степени огнестойкости, категории В, площадью 30000 м^2 , шириной менее 60 м, расход воды на наружное пожаротушение объекта составит 40 л/с. Время работы наружного противопожарного водопровода составляет 180 минут. Водоснабжение пожарных гидрантов осуществляется от водопроводной сети АО «ОЭЗ», источником для водоснабжения которой является водопроводная сеть ОАО «АвтоВАЗ». Минимальный гарантированный напор в точке подключения составляет не менее 30 м.вод.ст. Указанная водопроводная сеть

также служит одновременно и для водоснабжения внутреннего противопожарного водопровода (ВПВ).

В здание выполнено два ввода DN200 от кольцевого трубопровода с установкой разделительных задвижек для вывода каждого участка и ввода в ремонт. Каждый ввод в здание пропускает 100%-ный расход на внутреннее пожаротушение (ВПВ). Расход воды на внутреннее пожаротушение (ВПВ) составляет 5.1 л/с. Время работы ВПВ составляет 180 минут.

В здании предусмотрено размещение насосной станции пожаротушения для размещения запорной арматуры для внутреннего водопровода и повысительной насосной станции. Пожарные гидранты находятся на проезжей части автомобильных дорог (проездов) или вдоль проездов, на расстоянии не более 2,5 метров от края проезжей части и расположены не ближе 5 метров от стен зданий.

Расстояние от территории проектируемого объекта до ближайшего пожарного депо составляет менее 3 км. Время прибытия первого пожарного подразделения к проектируемому объекту составляет менее 10 мин, что соответствует части 1 статьи 76 [13]. Со всех сторон производственного здания (№1 по генплану) предусмотрены проезды для пожарных автомобилей. Ширина проездов предусмотрена не менее 4,2 м, на расстоянии не менее 5 метров и не более 8 метров от края проезда до стены здания. К вспомогательным зданиям (блочно-модульная котельная, КПП трансформаторная подстанция, см. лист 1 графической части) также предусмотрены проезды, с одной стороны. По факту, перед всеми вспомогательными зданиями располагается заасфальтированная территория, Таким образом, выполняется требование п.п. 8.2, 8.3, 8.6 СП [23] об организации проезда к этим зданиям, высотой каждого здания менее 13 метров, с одной стороны шириной 3,5 метра. Требование о расстоянии от внутреннего края проезда до стен вспомогательных зданий в пределах 5-8 метров согласно п. 8.8 СП [23] также выполняется. Проезды обеспечивают

возможность проезда пожарных машин к проектируемому зданию и доступ пожарных с автолестниц или автоподъемников в помещения.

Хозяйственно-бытовая канализация осуществляется по сетям АО «ОЭЗ ППТ «Тольятти». Точка подключения – в колодце №210 на участке проезда №4.1. Максимальный расход хозяйственно-бытовых стоков объекта: 141,1м³/сут. Отведение дождевых (поверхностных) стоков и дренажных сточных вод объекта производится на очистные сооружения дождевых сточных вод АО «ОЭЗ ППТ «Тольятти». Точки подключения к сети дождевой канализации К2 АО «ОЭЗ ППТ «Тольятти»: в колодце №186 на участке проезда №4.1. Максимальный расход поверхностных стоков – 188,745л/сек.

Газоснабжение котельной предприятия ООО «Мабскейл» осуществлено от газораспределительной сети АО «ОЭЗ ППТ «Тольятти». Общая тепловая нагрузка 0,122Гкал/час для обеспечения отопления, горячего водоснабжения и технологических нужд. Проектируемый годовой расход газа – 0,716тыс.т.у.т./год. Максимальный часовой расход газа – 162,1нм³/час. Давление в точке подключения – 0,6МПа (6,0кгс/см²). Точка подключения к газораспределительной сети АО «ОЭЗ ППТ «Тольятти» – определена на подземном газопроводе Ду219х6,0 на участке проезда №7. Источник газоснабжения ГРС-115 с. Ягодное, газопровод высокого давления 1 категории «Распределительный газопровод для газоснабжения резидентов Особой Экономической зоны промышленно-производственного типа «Тольятти» (ОЭЗ ППТ «Тольятти») 1 этап».

Системы вентиляции и кондиционирования предотвращают попадание загрязняющих веществ производства в окружающее пространство и обеспечивает: необходимое давление, температуру и влажность воздуха; трехступенчатую фильтрацию воздуха; выходную фильтрацию.

Источник электроснабжения – электрические сети АО «ОЭЗ». Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств – 705,57кВт. Класс напряжения энергетических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение – 10(кВ).

Энергопринимающее устройство – ТП-10кВ. Точки присоединения энергопринимающих устройств: панели разных секций шин РУ-10кВ БКРТП-2 АО «ОЭЗ».

Инженерные системы обеспечивают бесперебойное снабжение производства чистыми средствами в соответствии с основными положениями GEP и ISPE. Комплекс чистых помещений общей площадью 1050 м² отвечает требованиям ИСО 14644 -1.

Собственный участок водоподготовки оснащен оборудованием компании «Stilmas» (Италия) и имеет производительность по воде очищенной – 2000 литров в час и по воде для инъекций – 1275 литров в час.

Участок подготовки воздуха спроектирован согласно мировым стандартам и оснащён оборудованием компании Airmec (Италия).

Получение, хранение, осушение и распределение сжатого воздуха для бесперебойного снабжения производства обеспечивается компрессорной установкой Atlas Copco (Швеция).

Получение, хранение и распределение газообразного азота для бесперебойного снабжения производства обеспечивается станцией Atlas Copco (Швеция).

Основное производственное оборудование подключено к электроснабжению по первой особой категории через систему бесперебойного питания производства Legrand (Франция).

Ориентировочная численность работников на предприятии: работники производства, иные специалисты – 60 чел.

Количество персонала:

- по производству фармацевтических субстанций, получаемых методом биотехнологического синтеза – 30,
- по производству стерильных лекарственных иммунобиологических медицинских препаратов – 20,
- по ОКК – 10, из них по химической лаборатории – 5, по микробиологической лаборатории – 5.

Итого количество персонала на предприятии – 60. Вышеуказанное количество сотрудников рассчитано, включая вспомогательный персонал – грузчик, рабочий прачечной, механик и другие.

Выводы по разделу.

В данном разделе исследована и дана общая характеристика объекта защиты производственно-складского комплекса завода ООО «Мабскейл» по производству и хранению лекарственных средств; описаны оперативно-тактическая характеристика объекта и объемно-планировочные решения объекта, конструктивные решения здания, определен перечень зданий и сооружений, расположенных на территории, принадлежащей компании ООО «Мабскейл», определено наличие противопожарного внутреннего и наружного водоснабжения, представлена характеристика технологических процессов на объекте исследования ПСК ООО «Мабскейл», с выделением при этом наиболее опасных технологических процессов. Так же в данном разделе дана краткая характеристика применяемым строительным конструкциям и материалам, инженерным системам и оборудованию, расположенных на территории, производстве и в помещении газовой котельной.

2 Анализ организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты

В данном разделе представлены перечень и характеристики производств (технологического оборудования) проектируемого объекта, аварии на которых могут привести к чрезвычайной ситуации техногенного характера, как на территории проектируемого объекта, так и за его границами. Рассмотрим наиболее опасный с точки зрения ЧС объект, размещенный на территории данного предприятия.

В рамках объекта защиты к опасным производственным объектам можно отнести котельную, работающую на природном газе, а также подводящий газопровод давлением $P=0,6$ МПа, диаметром 63 мм.

Существующий газопровод является потенциально опасным объектом, так как в технологическом процессе обращается взрывопожароопасное вещество – газ. Характеристика природного газа приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика используемого природного газа

Наименование показателя	Значение
1	2
Молекулярная масса	16,043
Плотность газовой фазы, кг/м ³	
– при 0°С и при 101,3кПа	0,7168
– при 20°С и при 101,3кПа	0,668
«Плотность газа относительно воздуха	0.5544
Температура кипения, °С и при 101,3кПа	-161
Температура плавления, °С и при 101,3кПа	-182.5
Температура сгорания, МДж/м ³ :	
– высшая	39,93
– низшая	35,76
Теоретически необходимое количество воздуха для горения, м ³	9,52
Теоретически необходимое количество кислорода для горения, м ^{3»} [14]	2,0

Продолжение таблицы 1

1	2
«Объем влажных продуктов сгорания, м ³ : – CO ₂ – H ₂ O – N ₂ Всего	1,0 2,0 7,52 10,52
Температура воспламенения, °С» [14].	548-800
Жиропроизводительность, °С	2045
Пределы воспламенения смеси с воздухом при 0°С и 101,3кПа, об %: – нижний – верхний	5,0 150
Октановое число	110

Здание производственного корпуса выполнено в металлокаркасе с ограждающими панелями-сэндвич. Степень огнестойкости здания и пожарных отсеков – III. Несущие конструкции, колонны покрыты огнезащитным составом с R45. Класс конструктивной пожарной опасности здания – CO. Класс пожарной опасности строительных конструкций – КО. Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1. Здание для размещения модульной котельной установки в соответствии с СП [22] относится по степени огнестойкости – IV; классу функциональной пожарной опасности – Ф5.1; классу конструктивной пожарной опасности – CO.

Возможным сценарием возникновения аварийной ситуации на объекте может быть пожар в производственном корпусе.

Также в качестве сценариев, возможных на исследуемом объекте, следует рассмотреть аварии со взрывом ТВС на газовом оборудовании котельной, а также на газопроводе высокого давления.

По газопроводу высокого давления газ поступает в помещение котельной. Аварийные выбросы внутри помещения возможны при разгерметизации стыков технологического оборудования.

Опасность возникновения аварийной ситуации обуславливается возможностью разгерметизации газопровода:

- ошибки при проектировании и изготовлении;

- некачественное выполнение сварочных швов;
- коррозия металла;
- температурные напряжения, возникающие при сварке во время ремонтных работ и дефекте формы и размеров;
- нарушение режимов эксплуатации;
- ошибки при проведении очистки, ремонта и демонтажа (механические повреждения, дефекты сварочно-монтажных работ);
- дефекты стоек под газопровод (неравномерная осадка ведет к образованию чрезмерных разрывающих и растягивающих усилий);
- карстовые явления;
- охрупчивание металла с физическим износом трубопроводов и из-за понижения температуры окружающего воздуха;
- преднамеренные действия третьих лиц (хищение, поджог, диверсия);
- стихийные бедствия различного вида.

Возгорание и взрыв ГПВС возможно в следствии:

- нарушение правил выполнения ремонтных и регламентных работ;
- разряды атмосферного электричества (молнии), статического электричества;
- неисправность электрооборудования;
- нарушение требований ПУЭ-86, регламентирующих эксплуатацию электрооборудования во взрывоопасных и пожароопасных зонах;
- преднамеренные действия третьих лиц (поджоги, взрывы).

Анализ условия возникновения и развития аварий.

Разгерметизация технологического оборудования, в том числе возможна из-за ошибок, допущенных при его монтаже, что может привести к утечкам опасных веществ через некачественные сварные швы, неплотности фланцевых соединений, уплотнений и запорной арматуры. Кроме того, аварийная ситуация может создаваться из-за халатного отношения персонала во время работы и осмотра, курение в неполюженном месте и т.д.

Возможным сценарием возникновения аварийной ситуации на объекте может быть пожар в производственном корпусе.

Сценарий С1. Пожар в здании.

Возникновение поражающих факторов, представляющих опасность для людей и здания возможно при пожаре.

«Основным поражающим фактором пожаров является термическое воздействие продуктов горения. Термическое воздействие определяется величиной плотности потока поглощенного излучения ($q_{\text{погл}}$, кВт/м²) и временем теплового излучения (t , с). Плотность потока поглощенного излучения $q_{\text{погл}}$ связана с плотностью потока падающего излучения $q_{\text{пад}}$ соотношением $q_{\text{погл}} = \epsilon q_{\text{пад}}$, где ϵ – степень черноты (поглощательная способность) тепловоспринимающей поверхности.

Чем ниже степень черноты облучаемого тела (больше отражательная способность), тем меньше при прочих равных условиях величина $q_{\text{погл}}$.

Человек ощущает сильную («едва переносимую») боль, когда температура верхнего слоя кожи превышает 45°C. Время достижения порога боли определяется по формуле (1):

$$T = (35q)^{1,33} \text{ (сек)} \quad (1)$$

Различают три степени термического ожога кожи человека, характеристика ожогов кожи представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика ожогов кожи

Степень	Повреждение	Температура	Доза воздействия	Характеристика
I	Эпидермиса	<55	<42	Покраснение кожи ($q^{1,15} T = 5500$)
II	Дермы	>55	42-84	Волдыри ($q^{1,15} T = 8700$)
III	Подкожный слой		>845	Летальный исход при поражении более 20% кожи

Время воспламенения горючих материалов при воздействии на них теплового потока плотностью q , кВт/м², определяется по формуле (2):

$$t = \frac{A}{q - q_{кр}} n \text{ (сек)}, \quad (2)$$

Характеристики критических тепловых нагрузок и времени воспламенения от плотности теплового потока для различных веществ и материалов» [13].

Также в качестве сценариев, возможных на исследуемом объекте, следует рассмотреть аварии со взрывом ТВС на газовом оборудовании котельной, а также на газопроводе высокого давления.

Сценарий С2. ЧС на газопроводе высокого давления.

В состав объекта защиты входит участок газопровода высокого давления. Исходные данные: диаметр 0,63мм (площадь сечения – 0,0075); давление – 0,6 МПа.

В основу Ситуационного плана С1 положен наиболее худший вариант развития событий, связанных с разгерметизацией газопровода высокого давления. При разрыве сварных соединений газопровода происходит выброс газа, с образованием газо-воздушной смеси. Развитие неблагоприятного сценария: происходит образование ПГВС, переобогащенной топливом, появление внешнего источника горения приводит к взрыву смеси.

Порядок оценки последствий аварий на газопроводе.

Масса вещества в облаке ГВС при истечении газа из трубопровода определяется по формуле (3):

$$M = 66 - S_0 \sqrt{P_0 - \rho_0}, \quad (3)$$

где S_0 – площадь сечения трубы, м²;

P_0 – давление в трубе, 0,6МПа;

ρ_0 – плотность газа, кг/м³, определяется по формуле (4);

$$\rho_0 = \frac{M_v \cdot P_0}{RT}. \quad (4)$$

где M – молекулярный вес 16,043кг/кмоль,

R – газовая константа 8314,41Дж/кМоль/К,

T – температура, 273К.

Площадь сечения трубопровода: 0,007м.

Радиусы зон поражения, согласно документу «Методика прогнозирования и оценки медицинских последствий аварий на взрыво- и пожароопасных объектах», вычисляются по формулам (5)-(7):

$$R_{см} = 31,4(M/1000)^{0,333}, \quad (5)$$

$$R_{Т,ср} = 61,7(M/1000)^{0,333}, \quad (6)$$

$$R_{л} = 90,6(M/1000)^{0,333}, \quad (7)$$

где $R_{см}$ – радиус зоны, в которой люди получают смертельные поражения, м;

$R_{Т,ср}$ – радиус зоны, в которой люди получают поражения средней степени тяжести;

$R_{л}$ – радиус зоны, в которой люди получают поражения легкой степени тяжести, м.

Масса вещества в облаке ГВС $M=3,22$ кг, соответственно будет:

$$R_{см} = 2,51\text{м},$$

$$R_{Т,ср} = 4,93\text{м},$$

$$R_{л} = 7,25\text{м}.$$

Сценарий С3. Авария в помещении котельной.

По газопроводу высокого давления газ поступает в помещение котельной. Аварийные выбросы внутри помещения возможны при разгерметизации стыков технологического оборудования.

Расчет ударного воздействия внутри здания котельной выполнен в соответствии со «Сборником методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС».

В соответствии с выбранным режимом взрывного превращения и массой топлива определяем зоны поражения людей.

Радиусы зон поражения людей при аварии внутри здания котельной приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Границы зон поражения людей

D=0.63мм P= 0,6МПа	Границы зон поражения людей ,м							
	99%	90%	50%	10%	1%	Порог поражения		
	30	35	38	40	45	55		
	Степень разрушения зданий(расстояние от центра в м)							
	Полная		Сильная		Средняя		Слабая	
	18/30		45/60		100/150		300/400	

Нижний порог поражения человека ударной волной взрыва находится на уровне 5кПа. Возможная чрезвычайная ситуация классифицируется как локальная.

Классификация степеней поражения людей при тепловом излучении приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Классификация степеней поражения людей при тепловом излучении

«Степень поражения	Интенсивность излучения, кВт/м ²
Без негативных последствий в течение длительного времени	1,4
Безопасно для человека в брезентовой одежде	4,2
Непереносимая боль через 20-30 с	70
Ожог 1 степени через 15-20 с	
Ожог 2 степени через 30-40 с	
Непереносимая боль через 3-5 с	10,5
Ожог 1 степени через 6-8с	
Ожог степени через 12-16 с» [14].	

Таблица 5 – Расчет пропускания атмосферы и интенсивности теплового излучения

Техническая характеристика газопровода	Коэффициент пропускания атмосферы	Угловой коэффициент облученности	Интенсивность теплового излучения, кВт/м ²	Радиус возможного поражения, м
D 63мм P _{раб} =0,6МПа M=0,2кг Дэф=20м T=9с	0,997	0,223	100	17
	0,980	0,113	50	50
	0,942	0,027	10,5	11
	0,927	0,017	7	135
	0,911	0,011	4,2	160
	0,862	0,004	1,4	240

В таблице 5 представлен расчет пропускания атмосферы и интенсивности теплового излучения. Результат анализа теплового воздействия, при аварии на газовом оборудовании внутри котельной в случае образования огненного шара показывает, что персонал, обслуживающий котельную, может получить ожоги 1 и 2 степени.

В результате анализа ЧС на объекте защиты в качестве сценария развития ЧС рассматривается сценарий со взрывом ТВС на сетях газоснабжения.

Реализация данных событий на объекте принята с учетом статистической вероятности возникновения аварий на технологическом оборудовании. Вероятность аварий на газопроводе представлена на рисунке Б.1 Приложения Б «деревом событий».

В соответствии требований СП [24], здание оборудовано внутренним противопожарным водопроводом с диктующим расходом не менее 2х5 л/с.

В соответствии требований СП [24] все помещения здания оборудованы системой автоматической пожарной сигнализации, кроме помещений: с мокрыми процессами (душевые, санузлы, помещения мойки и т.д.); лестничных клеток; венткамер, насосных водоснабжения и других помещений для инженерного оборудования в которых отсутствуют горючие материалы; производственных и складских категории В4 и Д.

В соответствии требований СП [3] все помещения здания оборудуются системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией.

Здание не оборудовано автоматическими установками водяного пожаротушения.

«Система пожарной сигнализации представляет собой сложный комплекс технических средств, служащих для своевременного обнаружения возгорания на охраняемой территории. Как правило, пожарная сигнализация интегрируется в комплекс, объединяющий системы безопасности и инженерные системы здания; оповещения, пожаротушение, дымоудаление, контроль доступа и др. На сегодняшний день пожарная сигнализация стала неотъемлемой частью системы безопасности любого объекта.

Основной задачей системы пожарной сигнализации является своевременное обнаружение очага возгорания с помощью пожарных датчиков, а также передача сигналов управления на прибор пожарной сигнализации. С прибора сигнал поступает на средства автоматического пожаротушения, дымоудаления, аварийного оповещения, кнопки ручных пожарных извещателей, устройства управления вентиляцией и другое технологическое оборудование. Современные требования по пожарной безопасности строго регламентируют перечень зданий и сооружений, подлежащих оснащению пожарной сигнализацией» [7, 11].

«На предприятии установлена пороговая система пожарной сигнализации. В такой системе каждый пожарный извещатель (датчик), имеет встроенный порог срабатывания. Речь идет о тепловом извещателе, при достижении определенной температуры окружающей среды, такой датчик подает соответствующий сигнал на контрольную панель пожарной сигнализации, но пока температура не достигнет этого порога, извещатель не сработает. Вторая отличительная особенность подобных систем – это радиальная топология построения шлейфов сигнализации. Т.е. от контрольной панели в разные стороны идут кабели пожарных шлейфов, часто их называют лучами. В каждый такой луч обычно включают порядка 20-30 датчиков, и при

срабатывании одного из них контрольная панель отображает только номер шлейфа (луча) в котором сработал пожарный извещатель» [29].

«К преимуществам можно отнести лишь низкую стоимость оборудования. К недостаткам такой пожарной сигнализации следует отнести:

- нет возможности контролировать работоспособность извещателей;
- сравнительно низкая информативность полученных сигналов от датчиков;
- позднее обнаружение пожара;
- неэкономичный расход монтажных материалов» [30].

«Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) – это комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара и путях эвакуации. В соответствии с требованиями СП [22] в здании предусмотрена система оповещения людей о пожаре 2-го типа» [26].

«Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) 2-го типа предполагает: звуковой способ оповещения; установку световых оповещателей «Выход»; установку эвакуационных знаков пожарной безопасности, указывающих направление движения (опционально)» [1].

В состав системы светового и звукового оповещения 2-го типа входят: световые табло «ВЫХОД»; световые табло направления эвакуации (опционально); звуковые оповещатели; контрольно-пусковые блоки. В здании предусмотрены эвакуационные световые табло «Выход» над эвакуационными дверными проемами. Звуковые сигналы подаются посредством сирен «Маяк-24» через приборы Сигнал-20 и контрольно-пусковые блоки С2000-КПБ.

Оповещатели для передачи звукового сообщения (громкоговорители) располагаются во всех помещениях с постоянным или временным пребыванием людей. Запуск системы оповещения происходит от автоматической пожарной сигнализации

Подсистема внутреннего противопожарного водопровода (далее ВПВ) предназначена для тушения пожара водой от пожарных кранов с помощью

пожарных рукавов и стволов специально подготовленным персоналом. Пожарные краны могут быть использованы также личным составом городских пожарных подразделений УГПС, прибывших для тушения пожара. В соответствии с требованиями ФЗ [25], здание оборудовано внутренним противопожарным водопроводом с диктующим расходом не менее 2х5 л/с.

«Гидростатическое давление в системе отдельного противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного пожарного крана не превышает 0,9 МПа. Сеть противопожарного водопровода предусмотрена отдельной от других сетей водопровода. Между пожарным клапаном и соединительной головкой предусмотрено установка диафрагм, снижающих избыточное давление до 0,45 МПа.» [18]. Время работы ВПВ – 180 минут. Таким образом, диктующим будет являться расход воды на ВПВ, составляющий 10.2 л/с. Минимальный гарантированный напор в точке подключения составляет не менее 30 м.вод.ст. Водоснабжение ВПВ осуществляется через насосную станцию пожаротушения в связи с тем, что напор в 30 м.вод.ст. является недостаточным.

Подача воды от водопроводной сети осуществляется через насосную станцию пожаротушения Стандарт Гидро F 2 NSCS 40-125 – 4,6 А – 2 – АВР – Z4 на базе насосов Lowara NSCS 40-125/22/P25RCS4 (располагаются в помещении насосной) обособленной группой пожарных насосов (1 основной и 1 резервный). Приводы всех насосов – электрические.

Характеристики каждого насоса: подача – 10.4 л/сек; напор – 12,5 м; мощность электродвигателя – 2,2 кВт.

Основными элементами ВПВ являются: шкафы пожарные ШПК320 (навесные или встраиваемые); пожарные краны DN65; рукава диам. 66 мм длиной 20 м в комплекте с гайками; ствол РС-70 с диаметром spryska 19 мм; головки муфтовые ГМ-70.

Согласно расчету пожарного риска, устройство противодымной защиты не предусмотрено. Предполагается проведение мероприятий по обучению

персонала по эвакуации из помещений объекта наружу в случае пожара за расчетное время.

Для обеспечения пожарной безопасности в ПСК ООО «Мабскейл» рекомендуется внедрить адресно-аналоговую пожарную сигнализацию в ИСО «Орион» на базе блочно-модульного ППКУП, представляющая собой систему пожарной сигнализации и автоматики, разделенная на 3 подсистемы. Каждая подсистема имеет свой пульт контроля и управления:

- ARC 1 – подсистема ПС и оповещения производственно-складского корпуса;
- ARC 2 – подсистема пожарной автоматики производственно-складского корпуса;
- ARC 3 – подсистема ПС, оповещения и пожарной автоматики КПП, БКТП, котельной. Подсистемы объединяются на сервере «АРМ Орион».

Система пожарной сигнализации (ПС) и пожарной автоматики (ПА) построена на базе интегрированной системы охраны «ОРИОН». В состав системы ПС и ПА входят:

- Панель контроля и управления ПКУ С2000М;
- АРМ «Орион ПРО»;
- контроллеры двухпроводной линии связи С2000-КДЛ;
- блоки индикации С2000-БИ;
- блоки резервированного питания «СКАТ» с аккумуляторной батареей (для обеспечения бесперебойного питания системы ПС);
- разветвительно-изолирующие блоки «БРИЗ»;
- извещатели пожарные дымовые адресно-аналоговые ДИП-34А-01-02;
- извещатели пожарные ручные адресные ИПР513-3А;
- устройство контроля линий связи и пуска релейно-прецизионное;
- контрольно-пусковые блоки С2000-КПБ;
- приемно-контрольные приборы Сигнал-20;
- приемно-контрольные приборы Сигнал-20П SMD;

- адресные реле С2000-СП2;
- адресные сигнально-пусковые блоки С2000-СП4;
- извещатели пожарные дымовые ИП 212-141м;
- извещатели пожарные ручные ИПР-513-10;
- звуковые оповещатели;
- световые оповещатели (табло «ВЫХОД»).

На путях эвакуации предусмотрена установка ручных пожарных извещателей на высоте 1.5 ± 0.1 м от уровня чистого пола. Во всех помещениях, защищаемых адресно-аналоговой пожарной сигнализацией применяются точечные дымовые адресно-аналоговые пожарные извещатели, в помещениях доготовочных и горячих цехов – извещатели пожарные тепловые максимально-дифференциальные адресно-аналоговые.

Приемно-контрольное оборудование систем пожарной сигнализации размещается на посту охраны. Данной системой пожарной сигнализации предусмотрено автоматическое отключение систем приточной и вытяжной вентиляции при поступлении сигнала о пожаре.

Выводы по разделу.

В данном разделе проведен анализ возможных взрывопожароопасных ситуаций как на самом производстве, так и на прилегающей территории, и в помещении газовой котельной, приведено описание технологического процесса, проанализирована существующая система обеспечения пожарной безопасности производства с указанием действующего оборудования, устройств и систем контроля. Возможным сценарием возникновения аварийной ситуации на объекте может быть пожар в производственном корпусе. Также в качестве сценариев, возможных на исследуемом объекте, следует рассмотрены аварии со взрывом ТВС на газовом оборудовании котельной, а также на газопроводе высокого давления. По газопроводу высокого давления газ поступает в помещение котельной. Аварийные выбросы внутри помещения так же возможны при разгерметизации стыков технологического оборудования.

3 Обеспечение пожарной безопасности. Организационно-технические мероприятия

В целях предупреждения возникновения аварий предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- соблюдение правил пожарной безопасности;
- обеспечение оповещения людей о пожаре,
- содержание эвакуационных выходов в свободном (от загромождений) состоянии;
- обеспечение наглядной, информационной агитацией о ЧС.

А также:

- проведение очередных, плановых и внеплановых проверок выполнения требований пожарной безопасности;
- строгое соблюдение правил проектирования, строительства, приемки государственной комиссией и ввода в эксплуатацию объекта защиты;
- обеспечение зданий средствами первичного пожаротушения.

«Предусмотрены технические решения и организационные мероприятия, направленные на снижение вероятности возникновения и локализацию пожара, защиту строительных конструкций от огня, безопасную эвакуацию, беспрепятственный ввод и передвижение сил и средств ликвидации ЧС (пожарных расчетов и пожарной техники)» [27].

Пожарная безопасность производственного здания решена в соответствии со СП [4].

Степень огнестойкости здания – III, класс конструктивной пожарной опасности – СО, несущие строительные конструкции предусматриваются класса пожарной опасности КО.

Пожарная безопасность зданий обеспечивается следующими мероприятиями:

- применение несущих и ограждающих строительных конструкций с регламентированным пределом огнестойкости и пределом распространения огня, соответствующим огнестойкости;
- применение негорючих и трудно сгораемых строительных материалов для отделки помещения, через которые проходят пути эвакуации;
- соответствие ширины дверей требованиям противопожарных норм.

«Защита от пожара при пользовании электроприемниками обеспечивается следующими решениями:

- применением устройств защитного отключения (УЗО);
- применением электрооборудования, осветительных приборов и электросетей, соответствующих классу зон помещений по пожароопасности,
- выбором аппаратов защиты электросетей от токов короткого замыкания, перегрузок и их электрических данных;
- размещением щитов и выключателей электросети вне опасных зон помещений» [15];
- заделкой зазоров между кабелем и трубой легко удаляемой массой из негорючего материала в местах прохода кабелей через стены и перекрытия.

Производственное здание и прилегающая территория оборудованы наружным (пожарные гидранты) противопожарным водопроводом с подключением от сетей хозяйственного-питьевого водоснабжения. В наружных сетях расход воды на пожаротушение принят согласно табл. 2 СП 8.13130.2020.

Производственное здание обеспечено первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями Правил пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ 01-03.

Размещение подразделений пожарной охраны отвечает требованиям ст76 «Федерального Закона Российской Федерации от 22 июля 2008г. №123-

ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», т.е. время прибытия первого подразделения к месту вызова в сельских поселениях не превышает 20 минут.

В обязательном порядке предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию газопровода, безопасность обслуживающего персонала, строений и сооружений, находящихся в непосредственной близости газопроводов:

- отключающая арматура внешних газопроводов находится в условиях ограничения доступа посторонних лиц;
- для обеспечения безопасности подземные газопроводы при параллельной прокладке заземлены.

Во время эксплуатации газового хозяйства необходимо организовать контроль за исправным состоянием газовых сетей и оборудования, инструмента, приспособлений, а также за наличием предохранительных устройств и индивидуальных средств защиты, обеспечивающих безопасные условия труда.

Не допускать эксплуатацию систем газоснабжения, а также выполнения всякого рода ремонтных и газоопасных работ, если дальнейшее производство сопряжено с опасностью для жизни работающих. Рабочие, связанные с обслуживанием и ремонтом газового хозяйства и выполнением газоопасных работ, должны быть обучены безопасным методам работы в газовом хозяйстве. Не допускать работников, не имеющих удостоверений, на обслуживание газового хозяйства.

Обслуживание и эксплуатация газовых сетей, производится по инструкциям, утвержденным в установленном порядке в соответствии с [14].

Основное внимание работников газового хозяйства должно быть акцентировано на предупреждение аварии и поддержании газопроводов в рабочем состоянии, что достигается с помощью системы планово-предупредительного ремонта, предусматривает выполнение профилактических работ, текущего и капитального ремонта,

Все инструменты и приспособления, применяемые при аварийных работах должны быть взрывобезопасными, изготовленные из цветных металлов и не образующих искр при работе.

Время ликвидации аварийной ситуации на объектах газоснабжения составляет одну рабочую смену. При возникновении аварий на газопроводах или на ШГРИ производится отключение газоснабжение аварийного участка. После прекращения подачи газа ведутся работы по восстановлению поврежденного участка газопровода или оборудования. При разгерметизации участков подземных газопроводов аварийным бригадам необходимо определить место истечения газа. После обнаружения утечки подача газа приостанавливается, и ведутся земляные работы. После проведения восстановительных работ участок подземного, газопровода закапывается. Не допускается закапывать участки газопроводов, восстановленных временно. После завершения восстановительных работ проверяется работоспособность участков и оборудования под давлением, докладывается руководителю КЧС, восстанавливается газоснабжение жилых и социальных объектов.

«Элементы АПС обеспечивают автоматическое самотестирование работоспособности и передачу информации, подтверждающую их исправность в помещение с дежурным персоналом. Организационными и техническими мероприятиями должно быть обеспечено восстановление работоспособности элементов АПС, участвующих в формировании сигналов управления, за время не более 2ч после получения сигнала о неисправности.

При повреждении линии связи в одном или нескольких помещениях должна сохраняться связь с элементами системы, установленными в других помещениях путем автоматического отключения поврежденного участка линии» [28]. Допускается использовать кольцевую линию связи с ответвлениями в каждое помещение с автоматической защитой от короткого замыкания в ответвлении.

Система оповещения и управление эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) временных зданий предусмотрена в соответствии с СП 3.13130.2009

«Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».

«Проект и монтаж СОУЭ необходимо выполнять специалистами с соответствующей лицензией в области пожарной безопасности.

Оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре в здании предусмотрено не ниже 1-го типа. Система оповещения является составной частью системы автоматической пожарной защиты (АПЗ) здания, выполняющей задачу обнаружения пожара и формирования управленческих сигналов. Количество оповещателей, их расстановка и мощность обеспечивают необходимую слышимость во всех местах постоянного или временного пребывания людей. Оповещатели не имеют регуляторов громкости и подключаются к сети без разъёмных устройств.

Сигналы оповещения должны отличаться от сигналов другого назначения. Управление системой оповещения осуществляется из помещения пункта управления системами противопожарной защиты (ПУ СИЗ),

При проектировании СОУЭ предусматривается возможность ее сопряжения с системой оповещения гражданской обороны. СОУЭ включается от командного импульса, формируемого автоматической установкой пожаротушения. СОУЭ функционирует в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания.» [22].

Провода и кабели соединительных линий СОУЭ прокладываются в строительных конструкциях, коробах или каналах из негорючих материалов.

Согласно СП [22] «автоматические установки пожаротушения (далее — установки или АУП) следует проектировать с учетом общероссийских, региональных и ведомственных нормативных документов, действующих в этой области, а также строительных особенностей защищаемых зданий, помещений и сооружений, возможности и условий применения огнетушащих веществ исходя из характера технологического процесса производства. Установки предназначены для тушения пожаров классов А и В по ГОСТ 27331; допускается проектирование АУП для тушения пожаров класса С по

ГОСТ 27331, если при этом исключается образование взрывоопасной атмосферы. Автоматические установки (за исключением автономных) должны выполнять одновременно и функцию пожарной сигнализации. Тип установки пожаротушения, способ тушения, вид огнетушащего вещества определяются организацией-проектировщиком с учетом пожарной опасности и физико-химических свойств производимых, хранимых и применяемых веществ и материалов, а также особенностей защищаемого оборудования. При устройстве установок пожаротушения в зданиях и сооружениях с наличием в них отдельных помещений, где в соответствии с нормативными документами требуется только пожарная сигнализация, вместо нее с учетом технико-экономического обоснования допускается предусматривать защиту этих помещений установками пожаротушения, принимая во внимание приложение А. В этом случае интенсивность подачи огнетушащего вещества следует принимать нормативной, а расход не должен быть диктующим. При срабатывании установки пожаротушения должна быть предусмотрена подача сигнала на управление (отключение) технологическим оборудованием в защищаемом помещении в соответствии с технологическим регламентом или требованиями настоящего свода правил (при необходимости до подачи огнетушащего вещества)» [5].

ААСПС включает в себя «новейшие компьютерные, электронные и технические достижения. Установка подобной системы защиты имеет ряд преимуществ:

- отсутствие необходимости в установке различных тепловых устройств извещения с указанием предельных порогов температур;
- установленные механизмы извещения о пожаре имеют высокую работоспособность в тяжелых условиях;
- приемно-контрольный прибор обладает многофункциональностью и не требует установки дополнительных механизмов извещения;

- быстрое выявление очага возгорания в связи с применением нескольких параллельных алгоритмов действий по обработке поступающей информации;
- благодаря многозадачности контроллера приемно-контрольного оборудования, выполняется быстрый запуск автоматических механизмов пожаротушения;
- наличие уменьшенного количества электронных элементов;
- в оборудовании применяются микроконтроллеры, которые отличаются высокой надежностью;
- простота проектирования, прошивки и запуска защитных линий в работу;
- завышенная цена оборудования достаточно быстро окупается в процессе эксплуатации.

Адресно-аналоговые подсистемы полностью совмещаются с компьютерными технологиями и оснащены выходом во всемирную сеть. В случае возникновения сбоя, с помощью сети информация может передаваться на центральный пульт охраны или МЧС. Содержание системы и ее техническое обслуживание зависит только от человеческого фактора. В связи с кладкой медных кабелей по линии и их специализированной изоляцией, обеспечивается высокая работоспособность, даже при температуре 100°. Это означает, что при возникновении пожара, система сможет работать и передавать данные, а также управлять процессом автоматического пожаротушения» [16].

Для обеспечения пожарной безопасности в ПСК ООО «Мабскейл» рекомендуется внедрить адресно-аналоговую пожарную сигнализацию в ИСО «Орион» на базе блочно-модульного ППКУП, представляющую собой систему пожарной сигнализации и автоматики, разделенную на 3 подсистемы. Каждая подсистема имеет свой пульт контроля и управления:

- ARC 1 – подсистема ПС и оповещения производственно-складского корпуса;

- ARC 2 – подсистема пожарной автоматики производственно-складского корпуса;
- ARC 3 – подсистема ПС, оповещения и пожарной автоматики КПП, БКТП, котельной. Подсистемы объединяются на сервере «АРМ Орион».

Система пожарной сигнализации (ПС) и пожарной автоматики (ПА) построена на базе интегрированной системы охраны «ОРИОН». В состав системы ПС и ПА входят:

- Панель контроля и управления ПКУ С2000М;
- АРМ «Орион ПРО»;
- контроллеры двухпроводной линии связи С2000-КДЛ;
- блоки индикации С2000-БИ;
- блоки резервированного питания «СКАТ» с аккумуляторной батареей (для обеспечения бесперебойного питания системы ПС);
- разветвительно-изолирующие блоки «БРИЗ»;
- извещатели пожарные дымовые адресно-аналоговые ДИП-34А-01-02;
- извещатели пожарные ручные адресные ИПР513-3А;
- устройство контроля линий связи и пуска релейно-прецизионное;
- контрольно-пусковые блоки С2000-КПБ;
- приемно-контрольные приборы Сигнал-20;
- приемно-контрольные приборы Сигнал-20П SMD;
- адресные реле С2000-СП2;
- адресные сигнально-пусковые блоки С2000-СП4;
- извещатели пожарные дымовые ИП 212-141м;
- извещатели пожарные ручные ИПР-513-10;
- звуковые оповещатели;
- световые оповещатели (табло «ВЫХОД»).

На путях эвакуации будет предусмотрена установка ручных пожарных извещателей на высоте 1.5 ± 0.1 м от уровня чистого пола. Во всех помещениях, защищаемых адресно-аналоговой пожарной сигнализацией применяются

точечные дымовые адресно-аналоговые пожарные извещатели, в помещениях доготовочных и горячих цехов – извещатели пожарные тепловые максимально-дифференциальные адресно-аналоговые.

Дымовые, тепловые и ручные пожарные извещатели подключены к двухпроводной линии связи ДПЛС. ДПЛС выполнен кольцевого типа и подключен к С2000-КДЛ. От кольцевой ДПЛС допускается делать ответвления. При этом необходимо использовать блоки разветвительно-изолирующие «БРИЗ».

Так как проектируемая система адресно-аналоговая, в помещениях, площадь которых не превышает средней площади, контролируемой одним извещателем, допускается установка двух пожарных дымовых извещателей ДИП-34А-01-02. Расстояние между извещателями по одной из осей сокращено в 2 раза.

На путях эвакуации устанавливаются ручные пожарные извещатели ИПР 513-3А на высоте 1.5 м от пола.

За фальшпотолком допускается устанавливать пожарные дымовые извещатели на расстоянии не ближе 0,5 м от магистральной электропроводки с увеличением расстояния между извещателями в 1,5 раза.

Расстояние кабельных линий пожарной сигнализации от трубопроводов при параллельной прокладке должно составлять не менее 100 мм, при пересечении — не менее 50 мм.

Пульты контроля и управления "С2000М" принимают сигналы состояния от приборов по интерфейсной линии RS-485 и формируют команды оповещения на блоки индикации "С2000-БИ", формирует сигналы управления системой звукового и светового оповещения 2-го типа и системами управления вентиляции и других систем. Приемно-контрольное оборудование систем пожарной сигнализации размещается на посту охраны.

Данной системой пожарной сигнализации предусмотрено автоматическое отключение систем приточной и вытяжной вентиляции при поступлении сигнала о пожаре.

Технические средства настоящей автоматической системы пожарной сигнализации построены как компоненты единой системы, что позволяет обеспечить унификацию и удобство эксплуатации при техническом обслуживании системы. Кабельные линии систем противопожарной защиты выполнены огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22.

Прокладка проводов и кабеля соединительных линий пожарной сигнализации предусмотрена в строительных конструкциях с нормируемым пределом огнестойкости, коробах или каналах из негорючих материалов, либо в гофрированной трубе ПВХ огнестойким кабелем, имеющим сертификат, подтверждающий его работоспособность в течение 180 мин. В местах, где отсутствует возможность механического повреждения кабеля, допускается открытая прокладка огнестойкого кабеля, имеющего сертификат, подтверждающий его работоспособность в течение 180 мин.

Приемно-контрольное оборудование систем пожарной сигнализации размещается на посту охраны. Данной системой пожарной сигнализации предусмотрено автоматическое отключение систем приточной и вытяжной вентиляции при поступлении сигнала о пожаре.

Система оповещения людей о пожаре. Кабельные линии СОУЭ прокладываются по самостоятельным линиям. Требования по заземлению, занулению, выбору и прокладке сетей СОУЭ принимаются по аналогии с автоматической системой пожарной сигнализации.

Оповещатели для передачи звукового сообщения (громкоговорители) располагаются во всех помещениях с постоянным или временным пребыванием людей. Проектными решениями учитывается возможность взаимодействия системы звукового и светового оповещения с системой пожарной сигнализации через контрольно-пусковые блоки.

Прокладка шлейфов системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре предусматривается огнестойким кабелем, обеспечивающим

функционирование систем в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания.

Прокладка проводов и кабеля соединительных линий СОУЭ предусмотрена в строительных конструкциях с нормируемым пределом огнестойкости, коробах или каналах из негорючих материалов, либо в гофрированной трубе ПВХ огнестойким кабелем, имеющим сертификат, подтверждающий его работоспособность в течение 180 мин. В местах, где отсутствует возможность механического повреждения кабеля, допускается открытая прокладка огнестойкого кабеля, имеющего сертификат, подтверждающий его работоспособность в течение 180 мин.

Запуск системы оповещения происходит от автоматической пожарной сигнализации.

«Для ограничения распространения продуктов горения при пожаре по воздуховодам и коллекторам общих систем вентиляции и кондиционирования Объекта предусматривается: а) установка в воздуховодах в местах пересечения противопожарных преград противопожарных клапанов с электромеханическим приводом и нормируемым пределом огнестойкости не менее: • EI 60 — при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды REI 60 и более; • •EI 30 — при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды EI 45; б) воздуховоды, коллекторы, звуко- и теплоизоляция, оборудование предусматриваются из негорючих материалов»[33]. Предел огнестойкости воздуховодов и коллекторов (кроме транзитных), прокладываемых в помещениях для вентиляционного оборудования, а также воздуховодов и коллекторов, прокладываемых снаружи здания, не нормируется.

При пожаре предусматривается автоматическое отключение систем вентиляции и кондиционирования.

Электроснабжение систем противопожарной защиты. Кабельные линии систем противопожарной защиты выполняются огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке

по категории А по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 с низким дымо- и газовыделением (нг-LSFR) или не содержащими галогенов (нг-HFFR). В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники систем противопожарной защиты относятся к электроприемникам I категории надежности электроснабжения.

Алгоритм работы систем автоматической противопожарной защиты. Срабатывание первого извещателя (автоматического или ручного) активизирует следующие процессы: сигнал о срабатывании извещателя должен быть отображен на центральном пульте АПС с указанием расположения сработавшего датчика; включается режим оповещения в помещении охраны (подача звукового сигнала). Срабатывание второго пожарного извещателя, нажатие ручного пожарного извещателя при сработке одного автоматического пожарного извещателя до нажатия ручного, активизирует следующие процессы: сигнал о срабатывании извещателя должен быть отображен на центральном пульте АПС) с указанием расположения сработавшего датчика (оборудования); включается система оповещения людей о пожаре; отключается общеобменная механическая вентиляция; закрываются огнезадерживающие клапаны; включается система компенсации удаляемых объемов воздуха.

При определении видов и количества первичных средств пожаротушения учитываются физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их отношение к огнетушащим веществам, а также площадь помещений объекта. Предусмотрено размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах, не препятствуя безопасной эвакуации людей. Их расположение предусмотрено на видных местах вблизи от выходов из помещений. На дверях производственных и складских помещений указывается категория помещений по взрывопожарной и пожарной опасности, а также класс зоны в соответствии с главами 8 и 5 Федерального закона №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в редакции №117-ФЗ. На путях эвакуации вывешиваются объемные постоянно

горящие световые указатели «Эвакуационный выход» и «Дверь эвакуационного выхода». Вывод сигнала о срабатывании пожарной автоматики предусмотрен в помещениях охраны с круглосуточным дежурством.

Инструкции о мерах пожарной безопасности разработаны на основе правил противопожарного режима, нормативно-технических, нормативных и других документов, содержащих требования пожарной безопасности, исходя из специфики пожарной опасности здания, технологического и производственного оборудования. В инструкциях о мерах пожарной безопасности отражены следующие вопросы: порядок содержания территории и помещений, в том числе эвакуационных путей; мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при проведении технологических процессов, эксплуатации оборудования, производстве пожароопасных работ; порядок и нормы хранения и транспортировки взрывопожароопасных веществ и пожароопасных веществ и материалов; места курения, применения открытого огня и проведения огневых работ; порядок сбора, хранения и удаления горючих веществ и материалов, содержания и хранения спецодежды; обязанности и действия работников при пожаре, в том числе: правила вызова пожарной охраны; порядок аварийной остановки технологического оборудования; порядок отключения вентиляции и электрооборудования; правила применения средств пожаротушения и установок пожарной автоматики; порядок эвакуации горючих веществ и материальных ценностей; порядок осмотра и приведения в пожаровзрывобезопасное состояние всех помещений в здании Объекта.

Все работники допускаются к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы обязаны проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем. Для привлечения работников Объекта к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объекте создается пожарно-техническая комиссия. «На

основании требований нормативно-правовых актов организуется система противопожарной пропаганды на объекте. Установленными категориями рабочего персонала проводятся регулярные занятия по пожарно-техническому минимуму» [31.32].

Схема размещения предлагаемых мероприятий (организации системы адресно-аналоговой пожарной сигнализации) представлена в графической части ВКР.

Выводы по разделу.

В данном разделе рассмотрены и проанализированы основные способы обеспечения пожарной безопасности на предприятии, рассмотрено применяемое оборудование. По результатам исследования было предложено заменить устаревшую АПС на более современную и безотказную адресно-аналоговую пожарную сигнализацию.

4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» был составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения. Реестр рисков представлен в таблице 6.

На основании реестра профессиональных рисков, изображенном на рисунке Б1 Приложения Б, был оставлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения.

Таблица 6 – Реестр рисков для рабочих мест производственного подразделения

№	Опасность	ID	Опасное событие
1	Наличие микроорганизмов-продуцентов, препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов в окружающей среде: воздухе, воде, на поверхностях	1.1.	Заражение работника вследствие воздействия микроорганизмов-продуцентов, препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов в воздухе, воде, на поверхностях
2	Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
3	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1.	Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны
4	Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)
5	Воздействие химических веществ на кожу	9.6	Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ
6	Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
7	Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.1	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру

На основании исследований в области охраны труда был составлен Реестр опасностей и рисков в области производственной безопасности.

На основании рассмотренных сценариев возникновения пожара, проведена идентификация рисков и составлен Реестр опасностей и рисков в области производственной безопасности, представленный в таблицах Г.4, Г.5 Приложения Г.

«Проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций/видов работ на выбранных для анализа рабочих местах производственного предприятия» [4].

Составлен контрольный лист идентификации и оценки рисков для оператора котельной, представленный на рисунке Г.2 Приложения Г.

«Определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранном для анализа рабочих местах. По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполнены Анкеты в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполнена Анкета, с подсчетом количественной оценки риска» [5]. Анкеты представлены в таблицах Г.1–Г.3 Приложения Г.

Определен состав мероприятий реагирования на риск, возникающий при работе с газовым оборудованием (оператор газовой котельной). Состав мероприятий представлен в таблице Г.6 Приложения Г.

Определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте оператора газовой котельной, которые представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Снижение воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4
Подготовка котла к работе	Котел водогрейный	Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума	Выдача СИЗ (беруши), применение шумоизоляционного материала
Розжиг котельного агрегата	Котел водогрейный	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека	Теплоизоляция оборудования, вентиляция
Включение котла в работу	Циркуляционный насос котлового контура	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Выдача СИЗ (перчатки, рукавники, костюм, очки), проведение инструктажа по ОТ
Эксплуатация котла	Трубопроводы пара и горячей воды	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека	Выдача СИЗ проведение, инструктажа по охране труда Вентиляция» [2].

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Эксплуатация котла	Котел «Термотехник»	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека: повышенное образование электростатических зарядов	Выдача СИЗ
Остановка котла	«Термотехник»	ОВПФ, «связанные со световой средой и характеризующиеся чрезмерными характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности	Установка дополнительного местного освещения на рабочем месте» [20].
Аварийная остановка котла	«Трубопроводы пара и горячей воды	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека	Применение ограждающих, теплоизолирующих, вентиляционных устройств
	Котел водогрейный	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Установка новой автоматики безопасности котла. Обучение и аттестация операторов» [19].

«На рассматриваемом объекте, кроме организационных мероприятий, нельзя исключать и проведение технических мероприятий, способствующих минимизации возникновения аварий по техническим причинам.

Основные технические мероприятия:

- рассмотреть замену оборудования на более надежное,
- использование рационального защитного покрытия и защитных устройств;
- соблюдение графиков технической поверки основных технологических узлов объекта;
- оборудование собственной базы диагностирования и дефектоскопии;
- разработка плана предупредительного ремонта;
- замена морально устаревшего, изношенного и не соответствующего нормативам оборудования» [1, 17].

Вывод по разделу.

Выполнен анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах. Проведена идентификацию производственных опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на выбранных для анализа рабочих местах. По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполнена Анкета, с подсчетом количественной оценки риска. Определено рабочее место с самыми тяжелыми последствиями производственных опасностей – оператор газовой котельной, для которого после проведения анализа, в целях обеспечения безопасных условий труда, предложен ряд мер по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов. Кроме организационных мероприятий, необходимо обновить некоторое оборудование, для исключения аварий, вызванных техническим причинам.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.

В настоящее время вопросы охраны окружающей среды становятся очень важными. Кроме того, хорошая система очистки отходов также важна для сокращения и минимизации выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

Антропогенное воздействия на окружающую среду производства ПСК ООО «Мабскейл» обусловлено:

- образованием отходов производства;
- постоянными и периодическими технологическими, вентиляционными и неорганизованными выбросами в атмосферу;
- технологическими стоками [8].

Нарушения водного режима прилегающей территории нет. Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода. Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями. Принятые на предприятии природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека. На производстве предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности. На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду. Воздух из помещений перед выбросом фильтруется через НЕРА-фильтры степенью очистки H13, H14. Все приточно-вытяжные установки оборудованы резервными приточно-вытяжными установками. В случае выхода из строя рабочей установки, автоматически включается резервная установка. Используемая система распределения чистых газов N₂, O₂, CO₂ (стерильные) выбросов вредных веществ в атмосферу не имеет.

Основная нагрузка на окружающую среду от выбросов, в виде вентиляционных и неорганизованных выбросов в атмосферу, производится котельной и автотранспортом. От работы котельной выделяются – азота диоксид, азота оксид, углерода оксид, бензапирен. От работы двигателей легкового и грузового транспорта в атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, сажа, серы диоксид, углерода оксид, керосин.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации котельной представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации котельной

Код	Наименование вещества	Использ. критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Выброс вещества, г/с	Выброс вещества, т/год
301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	ПДК м/р	0,2000000	3	0,0587679	1,7486054
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,4000000	3	0,0095492	0,2841477
328	Углерод черный (Сажа)	ПДК м/р	0,1500000	3	0,0001125	0,0014752
330	Сера диоксид	ПДК м/р	0,5000000	3	0,0007865	0,0167820
337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,0000000	4	0,1554977	3,94556738
703	Бензапирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с*10	0,000001	1	0,0000013	0,0000042
2704	Бензин нефтяной	ПДК м/р	5	4	0,0029172	0,0076875
2732	Керосин	ОБУВ	1,2000000	0	0,0009277	0,001074
Всего веществ: 8					0,22856	6,00534338
В том числе твердых: 1					0,0001125	0,0014752
Жидких/газообразных: 7					0,2284475	6,00386818

Антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду, представленная в таблице 9

Таблица 9 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

«Наименование объекта»	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
Производственно-складской комплекс завода ООО «Мабскейл»	Котельная	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	–	выбросы в атм
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	–	выбросы в атм
		Углерод черный (Сажа)	–	выбросы в атм
		Сера диоксид	–	выбросы в атм
		Углерод оксид	–	выбросы в атм
		Бензапирен (3,4-Бензпирен)	–	выбросы в атм
		Бензин нефтяной	–	выбросы в атм
		Керосин» [3].	–	выбросы в атм
Количество в год		6,00534338	–	

В ходе анализа о применяемых на производстве технологиях, определено соответствие технологий на производстве наилучшим доступным, сведения представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

№ поз.	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
	Номер	Наименование		
1	1	Производственно-складской комплекс	Производство фармацевтических субстанций, получаемых методами биотехнологического синтеза	соответствует
			Производство стерильных лекарственных препаратов иммунобиологических медицинских (моноклональные антитела)	соответствует
			Вспомогательные процессы	соответствует
2	2	Котельная		соответствует

Контроль состояния окружающей среды ведется согласно нормативному документу «Предельное количество накопления токсичных отходов на территории предприятия (организации) руководителем предприятия, санэпидслужбой, органами водного надзора. Контроль осуществляется в соответствии с методическими указаниями по определению низких концентраций вредных веществ в различных средах.

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице Д.1 Приложения Д.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, представлены в Приложении Д, таблице Д.2.

Производственно-бытовая канализация предусматривает отвод хозяйственно-бытовых стоков из проектируемого здания после обеззараживания и условно-чистых стоков (отвод конденсата), а также «других производственных стоков, соответствующих по составу хозяйственно-бытовым стокам. Обеззараживание производственных стоков предусмотрено на очистных сооружениях, расположенных внутри производственно-складского корпуса» [17]. Все отходы, предназначенные к обезвреживанию, приводятся отдельным трубопроводом в помещение очистки стоков для термальной деконтаминации. Хозяйственно-бытовые сточные воды, а также предварительно-очищенные и обеззараженные сточные воды по составу соответствуют обычным хозяйственно-фекальным стокам и не содержат агрессивных веществ и компонентов, вызывающих засорение трубопроводов.

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в Приложении Д, таблице Д.3.

Мероприятия по снижению воздействия отходов на окружающую среду при эксплуатации объекта определяются решениями: селективный сбор и хранение отходов до их передачи спецпредприятиям на захоронение,

обезвреживание и переработку; своевременное обновление и перезаключение договоров на передачу отходов.

Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения в период эксплуатации обеспечивается мероприятиями: содержание в чистоте территории объекта; вывоз снега с территории; сброс дождевых и талых вод в систему ливневой канализации.

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду представлены в таблице 11.

Таблица 11 – «Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [12].

«Наименование технического объекта	Производственно-складской корпус завода по производству готовые лекарственных средств
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Содержание машин и оборудования в исправном состоянии, чтобы предотвратить выбросы вредных веществ в атмосферный воздух
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Разумное использование водных ресурсов, недопущение врезок производственных сточных вод в ливневую канализацию, очищение сточных производственных вод, контроль расхода воды на производственные потребности
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Мусор должен собираться в специальные баки и контейнеры с дальнейшим вывозом на специально оборудованные свалки» [6].

Выводы по разделу.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет. Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода. Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения. Вывоз отходов осуществляется регулярно, с учетом объема их образования и накопления. Вывоз ТБО от рабочих, согласно санитарным нормам, осуществляется ежедневно.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

«Для оценки эффективности мероприятий по обеспечению пожарной безопасности необходимо: разработать плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации; составить смету затрат на финансирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности; рассчитать показатели эффективности противопожарных мероприятий.

Работа по обеспечению пожарной безопасности организуется в соответствии с годовым планом, утверждаемым руководителем предприятия. При включении мероприятий в план целесообразно руководствоваться Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [28].

Плана мероприятий по обеспечению пожарной безопасности приведен в таблице Е1 Приложения Е.

«Исходя из плана мероприятий составляется смета затрат на финансирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. В нее включают расходы на закупку оборудования, материалов и комплектующих, расходы на доставку и монтаж, расходы на оплату труда специалистов по установке и монтажу» [28].

Смета приведена в таблице Е2 приложения Е.

«Эффективность мероприятий, направленных на предотвращение распространения пожара, допускается оценивать технико-экономическими расчетами, основанными на требованиях по ограничению прямого и косвенного ущерба от пожаров. В выполняемом при этом анализе пожарной опасности зданий могут быть использованы расчетные сценарии, основанные на соотношении временных параметров развития и распространения опасных факторов пожара, эвакуации людей и борьбы с пожарами» [28].

«В соответствие с Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97*. МДС 21-

3.2001 «эффективность противопожарного мероприятия определяется на основе сопоставления притоков и оттоков денежных средств, связанных с реализацией принимаемого решения по обеспечению пожарной безопасности» [28].

Притоком денежных средств является получение средств за счет предотвращения материальных потерь от пожара, рассчитываемых как ожидаемые материальные потери от пожара при выполнении противопожарного мероприятия (проектируемый вариант) и сравнения их с ожидаемыми материальными потерями при его отсутствии (базовый вариант).

Оттоком денежных средств являются затраты, связанные с выполнением противопожарного мероприятия.

Критерием экономической эффективности противопожарного мероприятия (совокупности мероприятий) является получаемый от его реализации интегральный экономический эффект (И), учитывающий материальные потери от пожаров, а также капитальные вложения и затраты на выполнение мероприятия» [34]. Интегральный экономический эффект определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному интервалу планирования с учетом стоимости финансовых ресурсов во времени, которая определяется нормой дисконта, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами.

«Если экономический эффект И от использования противопожарного мероприятия положителен, решение является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии. Если при решении будет получено отрицательное значение И, инвестор понесет убытки, т.е. проект неэффективен» [28].

«В соответствии с МДС 21-1.98 Предотвращение распространения пожара. Пособие к СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» эффективность отдельных противопожарных мероприятий, а также проектных решений с различными вариантами противопожарной защиты оценивается сравнением затрат, связанных с этими противопожарными мероприятиями, с

изменением величины материальных потерь от пожара в результате их выполнения.

Оптимальным проектным решением по противопожарной защите является такое, при котором сумма затрат на противопожарную защиту и величины материальных потерь составляет минимальное значение.

Ожидаемые потери от пожара $M(\Pi)$, руб/м² в год, при наличии статистических данных о потерях от пожаров на объектах, аналогичных рассматриваемому, могут быть определены как вероятностная величина, равная среднегодовым потерям за прошлые годы.

При отсутствии статистических данных ожидаемые потери рассчитываются исходя из стоимости здания и технологии, размеров повреждений, вероятности возникновения и тушения пожара средствами, предусматриваемыми для пожарной защиты объекта.

Для оценки уровня пожарной опасности используется количественный показатель, характеризующий соотношение величины возможного ущерба и стоимости материальных ценностей» [28].

Заключение

В первом разделе выпускной квалификационной работы была дана общая характеристика объекта защиты (характеристика объекта, расположение, производимая продукция или виды услуг, оборудование, виды выполняемых работ; описаны оперативно-тактическая характеристика объекта и объемно-планировочные решения объекта, планировка прилегающей территории и количество этажей, наименование помещений, конструкция здания, наличие противопожарного внутреннего и наружного водоснабжения. А так же, дана характеристика технологических процессов на объекте защиты – определили наличие пожарного водоснабжения, разобрали пожарную нагрузку на возможных местах развития пожара.

Во втором разделе работы проведен анализ объекта с наиболее опасными веществами, при горении в которых выделяются опасные токсичные продукты, а также возможные причины возникновения пожара (нарушение технологического процесса, правил техники безопасности и др.), определены типовые отступления от требований противопожарных норм и правил при эксплуатации объекта защиты, спроектировали вероятные этапы становления пожара с учетом путей распространения, зоной задымления и помещением обрушения.

В третьем разделе была проанализирована организация тушения пожара обслуживающим персоналом по прибытия пожарных подразделений, а также составили инструкцию о действиях персонала при обнаружении пожара. Проанализированы основные способы обеспечения пожарной безопасности производственного процесса. Предложены конкретные методы, оборудование, устройства, системы защиты и обеспечить их соответствие требованиям ПБ, описаны их технические характеристики и преимущества внедрения.

В четвертом разделе был составлен реестр профессиональных

рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена количественная оценка уровней профессионального риска и представлены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте.

В пятом разделе разработаны мероприятия по охране окружающей среды и экологической безопасности, т.е. определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду; определено соответствие технологии на производстве наилучшим доступным технологиям; оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами.

В шестом разделе ВКР проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Цели и задачи, поставленные в бакалаврской работе, были достигнуты.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Безопасность труда на производстве. [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfiles.net/preview/4167981/> (дата обращения 07.05.2024).
2. Беляева В.И. Расчет средств обеспечения безопасности труда: учебное пособие/ В.И. Беляева. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2018. 87 с.
3. Брюхань Ф. Ф. Промышленная экология: Учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. М.: Форум, 2019. 208 с.
4. ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» (ред. 01.03.2024). [Электронный ресурс] – URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 10.05.2024)
5. Исхакова Е.А. Основные проблемы в практическом подходе к оценке рисков в области охраны труда: учебное пособие/ Е.А. Исхакова. Томск: Томский политехнический университет, 2018. 46 с.
6. Меры улучшения условий труда при модернизации технологических процессов. [Электронный ресурс] – URL: <http://webses.info/publ/98-1-0-631>(дата обращения: 04.05.2024).
7. Методические рекомендации по планированию, подготовке и проведению эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы (утв. МЧС РФ). [Электронный ресурс] – URL:<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=259397&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7290090968457428#09846594734999157> (дата обращения: 15.05.2024).
8. Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда (утв. Минтрудом РФ 13 мая 2004 г.). [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200114334> (дата обращения 07.05.2024).
9. Мишуев А.В., Казеннов В.В., Громов Н.В. Обеспечение взрывобезопасности и взрывоустойчивости промышленных, транспортных, энергетических и гражданских объектов // Вестник МГСУ. 2011. №1-2. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-vzryvobezопасности-i-vzryvoustoichivosti-promyshlennyh-transportnyh-energeticheskikh-i-grazhdanskikh-obektov-1> (дата обращения: 20.04.2024).

10. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 04.04.2024).

11. О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 01.03.1999 №178. URL: <https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/grazhdanskaya-oborona/opoveshchenie-naseleniya/normativno-pravovaya-baza/postanovlenie-pravitelstva-rossiyskoy-federacii-ot-1-marta-1993-g-178-o-sozdanii-lokalnyh-sistem-opoveshcheniya-v-rayonah-razmeshcheniya-potencialno-opasnyh-obektov> (дата обращения: 12.04.2024).

12. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 05.04.2024).

13. Об утверждении Методических указаний о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химикотехнологических объектах. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901859458> (дата обращения 18.08.2024).

14. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» [Электронный ресурс]: Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 536. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275722?marker=6520IM> (дата обращения: 12.04.2024).

15. Письмо МЧС России № 43 – 1965 – 18 «Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров» от 27.02.2013 г. //

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

16. Повзик, Я.С. Пожарная тактика [Текст] / Я.С. Повзик, А.С. Даниленко – М. : ВИПТШ МВД СССР, 1984. – 480 с.

17. Постановление Минтруда РФ от 08.02.2000г. № 14 «Об утверждении Рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации». (ред. 12.02.2014) [Электронный ресурс]. – URL: <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-mintruda-rf-ot-08022000-n-14/> (дата обращения 16.05.2024).

18. Постановление правительства РФ № 390 «О противопожарном режиме» от 25.04.2012 г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

19. Приказ Министерства Здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 01.06.2009г. № 290н «Об утверждении межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» (ред. 12.01.2015) [Электронный ресурс]. – URL: https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=29014 (дата обращения 16.04.2024).

20. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12.04.2011г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/12191202/> (дата обращения 16.04.2024).

21. СП 1.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

22. СП 3.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

23. СП 4.13130.2013. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»

24. СП 5.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

25. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

26. Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

27. Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

28. Фрезе Т.Ю. «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. 76 с.

29. Fire hazard in buildings: review, assessment and strategies for improving fire safety [electronic resource]. URL:

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/PRR-12-2018-0033/full/html> (date of application: 28.04.2024).

30. Fire Safety Design for Tall Buildings [electronic resource]. URL: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Fire_safety_design#Extinguishment (date of application: 28.04.2024).

31. Quick Guide To Handling & Storing Flammable Liquids & Gases [electronic resource]. URL: <https://www.manufacturing.net/home/article/13196557/quick-guide-to-handlingstoring-flammable-liquids-gases> (date of application: 28.04.2024).

32. Sarah Calams How to choose the best type of fire extinguisher [electronic resource]. URL: <https://www.firerescue1.com/fireproducts/extinguishers/articles/how-to-choose-the-best-type-of-fire-extinguisherv0wweKFrQnyTp9AU/> (date of application: 28.04.2024).

33. Venkatesh Kodur, Puneet Kumar, Muhammad Masood Rafi Fire hazard in buildings: review, assessment and strategies for improving fire safety // Emerald insight Journals Volume 4 Issue 1 (2020) [electronic resource] : URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/PRR-12-2018-0033/full/html> (date of application: 28.04.2024).

Приложение А

Дополнительные сведения к разделу «Общие характеристика объекта защиты»

Таблица А.1 – Экспликация помещений подвала

№ пом.	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
1.001	Тамбур	22,9	Д
1.002	Тамбур	19,2	Д
1.003	Коридор	143,8	Д
1.004	Коридор	281,3	Д
1.005	Насосная	163,1	Д
1.006	СУ	2,6	Д
1.007	Уборочный инвентарь	2,9	В4
1.008	Шлюз персонала	7,6	В4
1.009	Материальный шлюз	12,8	В4
1.010	Техническое помещение – вентзал	208,3	В2
1.011	Техническое помещение	254,2	В2
1.012	Техническое помещение	18,6	В4

№ пом.	Наименование	Площадь	Категория помещения
1.013	Техническое помещение	19,7	В4
1.014	Техническое помещение	65,3	В4
1.015	Техническое помещение	47,1	В4
1.016	Электрощитовая	67,1	В4
1.017	Тепловой пункт	103,5	В4
1.018	Техническое помещение	190,5	В4
1.019	Материальный шлюз	14,3	В4
1.020	Шлюз персонала	11,6	В4
1.021	Компрессорная	78,2	В4
1.022	Техническое помещение	216,4	В4
1.023	Техническое помещение	230,5	В4

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация помещений 1 этажа

№ пом.	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения	№ пом.	Наименование	Площадь	Категория помещения
1.001	Технологический коридор	45,3	В4	1.121-1.129	Участок склада СиУМ отбора и приема проб	51,2	В3
Производственная часть				1.130	Зона приема СиУМ	17,5	В3
1.002-1.042	Производственный участок 1	256,3	В4	1.131	Диспетчерская	9,8	В4
1.043-1.088	Производственный участок 2	145,2	В4	1.132-1.134	Участок склада СиУМ	7,2	В3В3
1.103	Производственный участок 3	289,3	В4	1.135	Участок склада СиУМ	11,4	В3
1.104	Помещение загрузки	4,4	В4	1.136	Участок склада СиУМ	11,4	В3
1.105	Пост пожарной охраны	6,35	В4	1.137	Участок склада СиУМ	11,4	В3
1.106	Подъемник грузовой	4,1	В4	1.138	Участок склада СиУМ	9,0	В3
1.107	Лестница	19,2	Д	1.139	Участок склада СиУМ	17,3	В3
1.108	Лестница	22,9	Д	1.140	Зона отгрузки склада ГП	17,5	В3
1.109	Вестибюль	316	Д	1.141	Помещение отходов	19,2	В3
1.110	Универсальный СУ	3,8	В4	1.142	Склад ОП	16,0	В3
1.111	Гардероб служебный	44,8	В4	1.143	Техническое помещение	15,8	В4
1.112	Участок склада СиУМ криптобанк	110	В4	1.144	Склад ПМ	78,5	В3
1.113	Санпропускная (М)	9,6	Д	1.145	Участок склада ГП	49,3	В3
1.114	Санпропускная (Ж)	10,8	Д	1.146	Участок склада ГП	47,1	В3
1.115	СУ и душевая	5,3	Д	1.147	Мониторинг	9,2	В3
1.116	СУ и душевая	5,3	Д	1.148	СУ	9,2	Д
1.117	Участок склада СиУМ	73,9	В3	1.149	СУ	7,9	Д
1.118	Участок склада СиУМ +2,+8	37,7	В3	1.150	Мониторинг	13,0	В3
1.119	Участок склада СиУМ криптобанк	110	В4	1.151	Участок склада СиУМ	6,9	В3
1.120	Уборочный инвентарь	6,6	В4				

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация помещений 1 этажа

№п/п	Наименование	Площадь м ²	Котел. помещ.	1	2	3	4
1	2	3	4				
2.000	Лестница	22.9	Д	2.020	Догоготовочная	13.7	В4
2.001	Коридор	190.9	Д	2.021	СУ	2.7	Д
2.002	Коридор	98.6	Д	2.022	СУ	2.7	Д
2.003	---	---		2.023	Помещение энергослужбы	219	Д
2.004	Кабинет гл. бухгалтера	9.9	Д	2.024	Санпропускник (Ж)	42.8	Д
2.005	Кабинет бухгалтера	29.5	Д	2.025	Санпропускник (М)	42.8	Д
2.006	Кабинет ИТР	19.0	Д	2.026	СУ и душевой	15.0	Д
2.007	Кабинет ОМТС	19.0	Д	2.027	СУ и душевой	15.0	Д
2.008	Кабинет директора КК	20.3	Д	2.028	Водоподготовка	176.6	В4
2.009	Кабинет директора производства	20.3	Д	2.029	Архив	27.5	В2
2.010	Приемная	13.9	Д	2.030	Переговорная	24.7	В4
2.011	Кабинет ген. директора	22.4	Д	2.031	Серверная	12.7	В4
2.012	Кабинет службы развития	20.5	Д	2.032	АСУ ТП	14.8	В4
2.013	Кабинет фин. директора	20.5	Д	2.033	Спец. помещение	14.8	В4
2.014	Методический кабинет	59.9	Д	2.034	Предбюкс	10.3	В4
2.015	Кабинет	20.7	Д	2.035	Спец. помещение	18.2	В4
2.016	Кабинет	24.4	Д	2.036	Коридор	110.8	Д
2.017	Кабинет	25.2	Д	2.037	Коридор	57.0	Д
2.018	Кабинет	22.5	Д	2.038	Воздухоочистка	363.3	В2
2.019	Помещение приема пищи	51.9	В4	2.039	Коридор	19.6	Д
2.041	Лестница	19.2	Д	2.040	Подъемник грузовой	4.1	В4
2.042	Помещение механиков	21.9	Д	2.069	СУ	1.9	В4
2.043	СУ	2.2	Д	2.070	Кабинет зав. ХАЛ	7.3	Д
2.044	Архив	1.6	В4	2.071	Санпропускник	5.8	Д
2.045	Коридор	10.0	Д	2.072- 2.069	Помещения лаборатории по проекту - ООО "PD Clean"		В4
2.046	Помещение ПЦР	8.3	В4	2.090	---	---	---
2.047	Кладовая	6.2	В2	2.091	---	---	---
2.048	Помещение прекурсоров	3.0	В2	2.092	СУ	2.1	Д
2.049	Маечная	10.3	Д	2.093	СУ	2.1	Д
2.050	Уборочный инвентарь	2.8	В4	2.094	Подсобное помещение	3.6	В4
2.051	Коридор	17.1	Д	2.095	Технический коридор Помещения по проекту- ООО "PD Clean"		В4
2.052	Биохимия	41.5	В4	2.096	Материальный шлюз Помещения по проекту- ООО "PD Clean"		В4
2.053	Аппаратная	6.3	В4	2.097	Коридор	33.0	Д
2.054	Помещение КПП	5.1	В4	2.098	Коридор	45.0	Д
2.055	Комната отдыха	5.8	Д	2.099	Уборочный инвентарь	3.8	В4
2.056	---	---	---	2.100	Коридор	5.9	Д
2.057	Кабинет зав. БАЛ	8.1	Д				
2.058- 2.065	Помещения лаборатории по проекту - ООО "PD Clean"		В4				
2.066	Холодильная	6.2	В4				
2.067	Кладовая	5.3	В4				
2.068	Санпропускник	3.4	Д				

Продолжение Приложения А

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА фармацевтических субстанций, получаемых методами биотехнологического синтеза

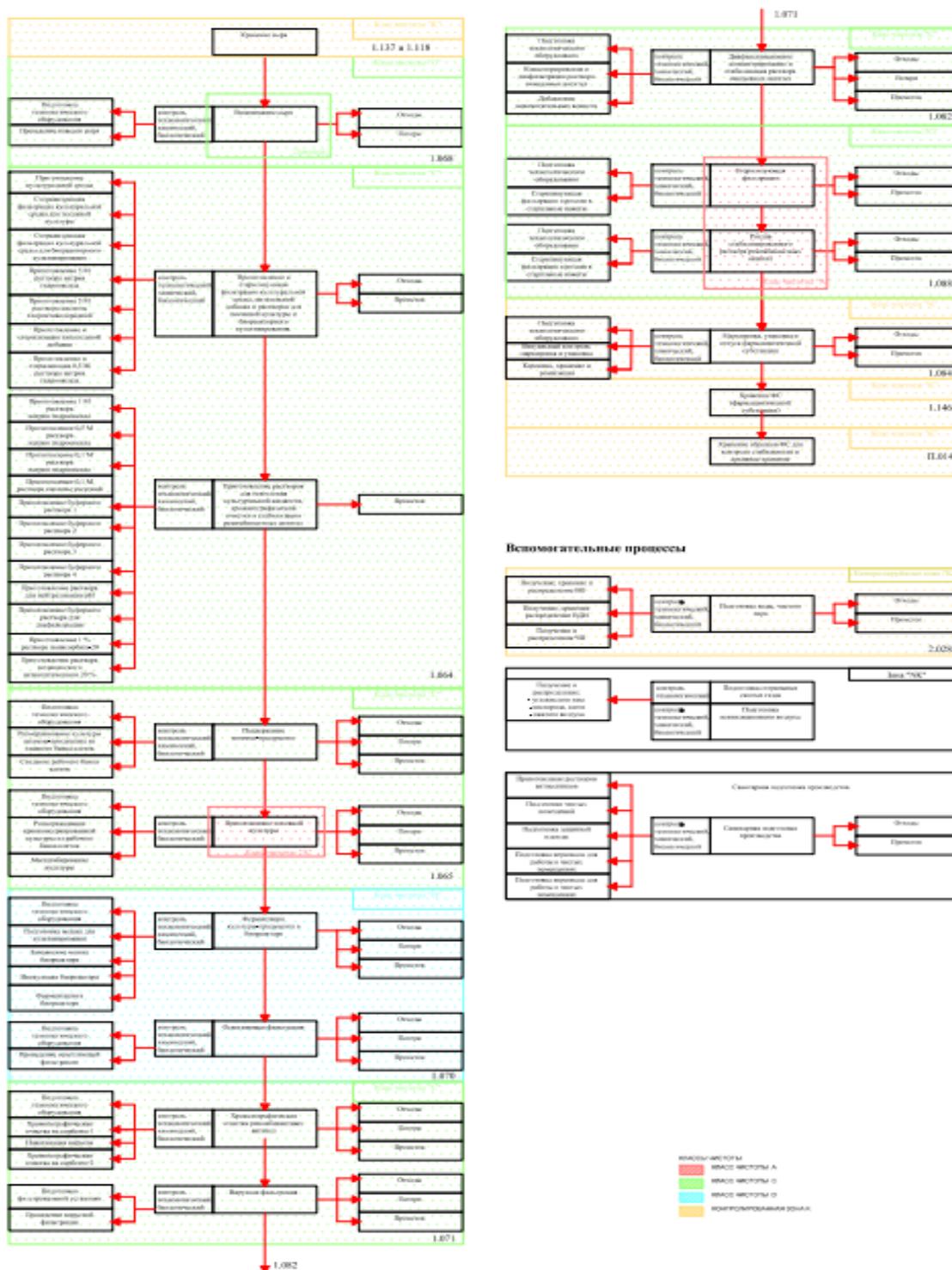


Рисунок А.1 – Технологическая схема производства фармацевтических субстанций, получаемых методом биотехнологического синтеза.

Продолжение Приложения А

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА стерильных лекарственных препаратов: лиофилизированные продукты

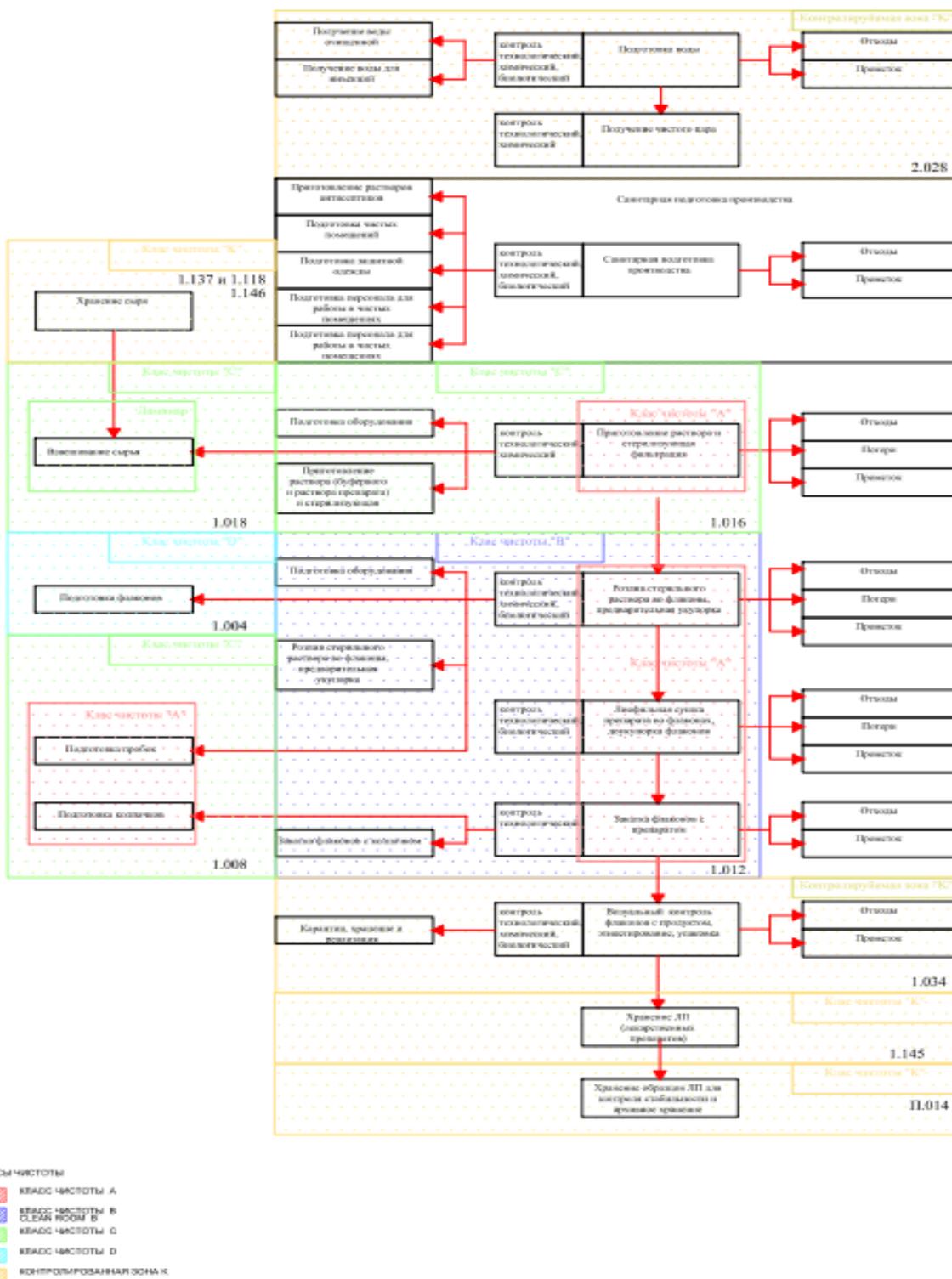


Рисунок А.2 – Технологическая схема производства стерильных лекарственных препаратов: лиофилизированные продукты

Продолжение Приложения А

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА
стерильных лекарственных препаратов: растворы для растворов для подкожного
введения; концентраты для инфузий**

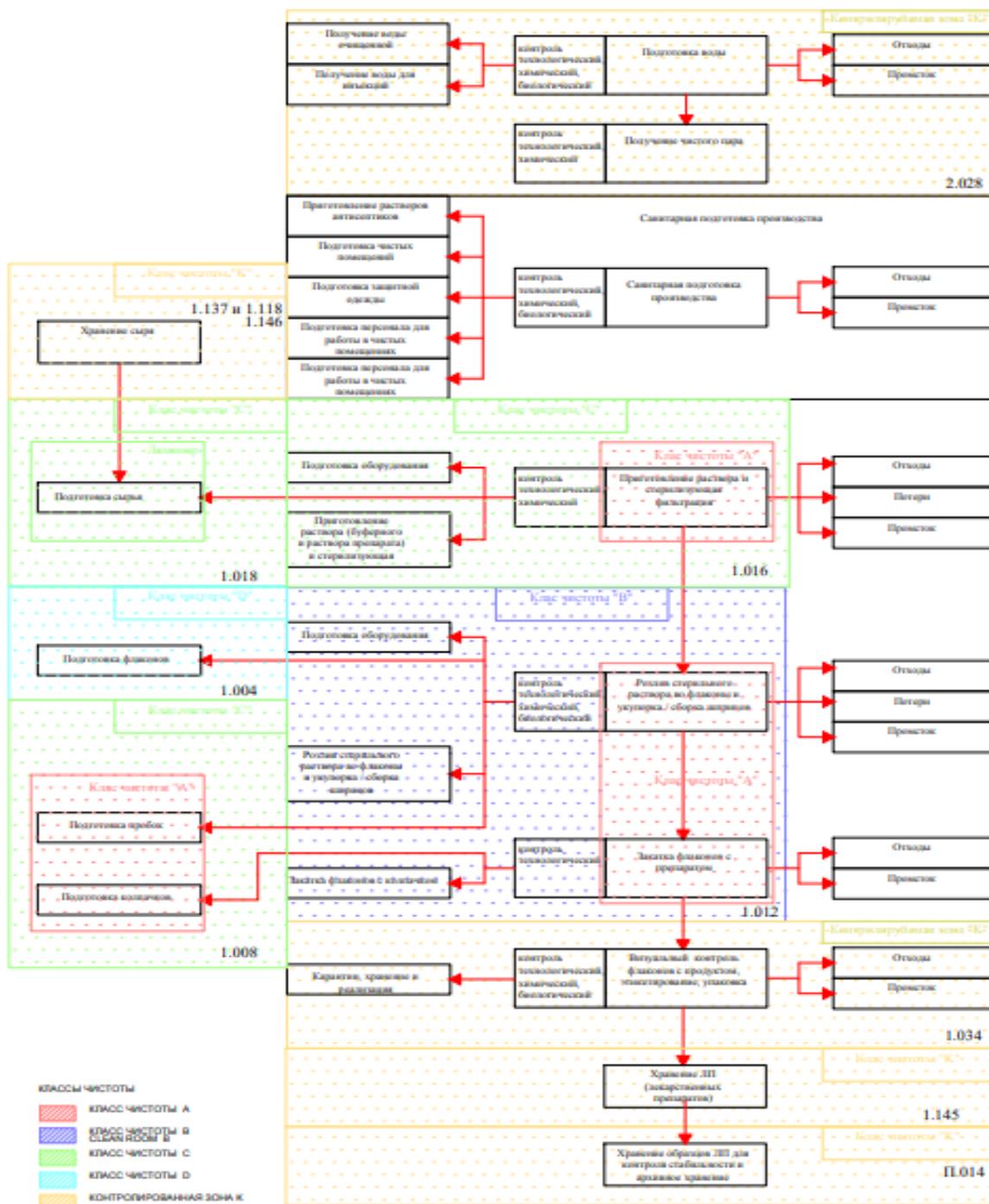


Рисунок А.3 – Технологическая схема производства стерильных лекарственных препаратов: растворы для подкожного введения

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу «Анализ организационно-технических мероприятий по обеспечению ПБ объекта защиты»



Рисунок Б.1 – Дерево событий аварий на газопроводе высокого давления

Продолжение Приложения В

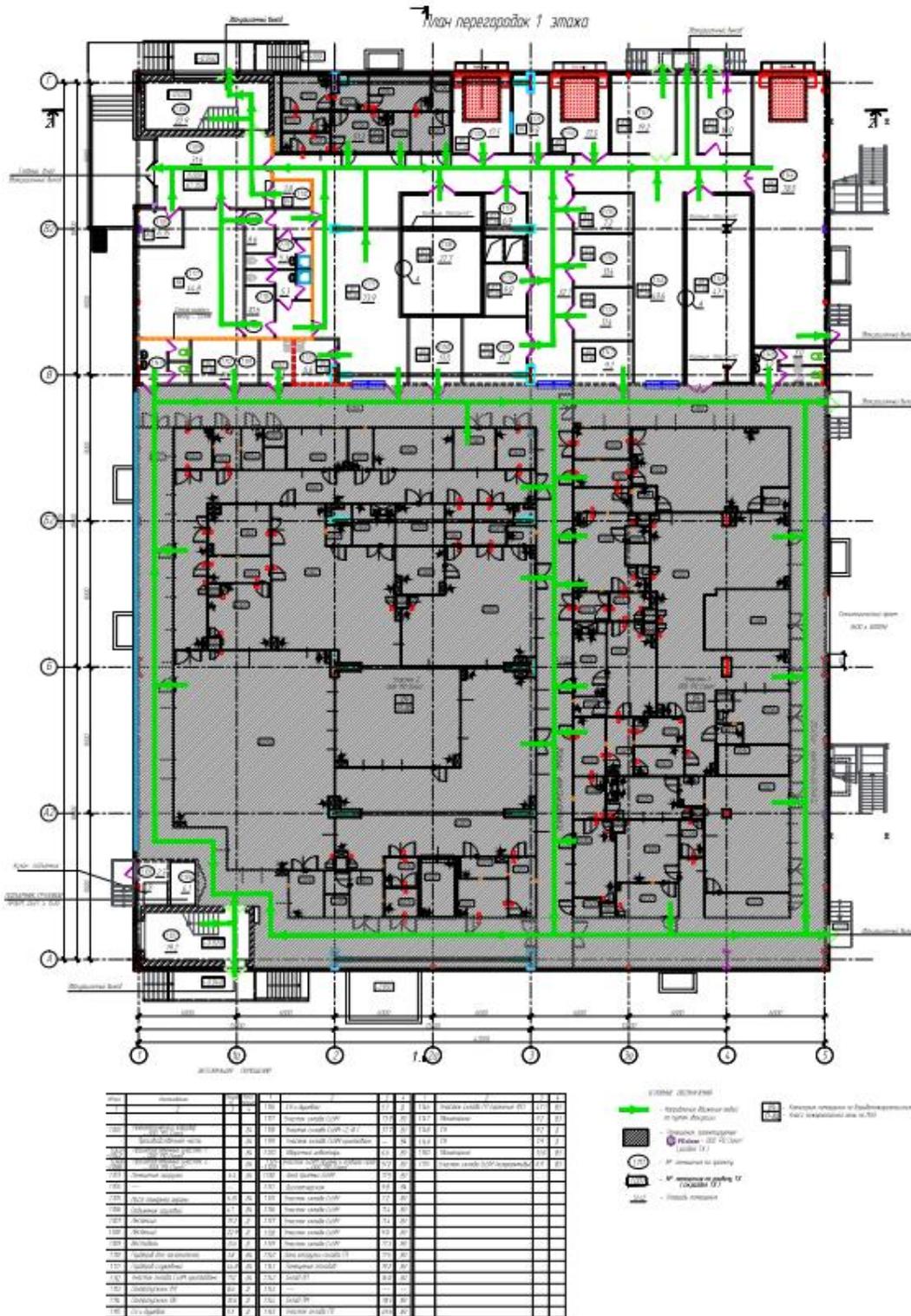


Рисунок В.2 – Производственно-складской корпус. План 1 этажа. План эвакуации людей

Продолжение Приложения В

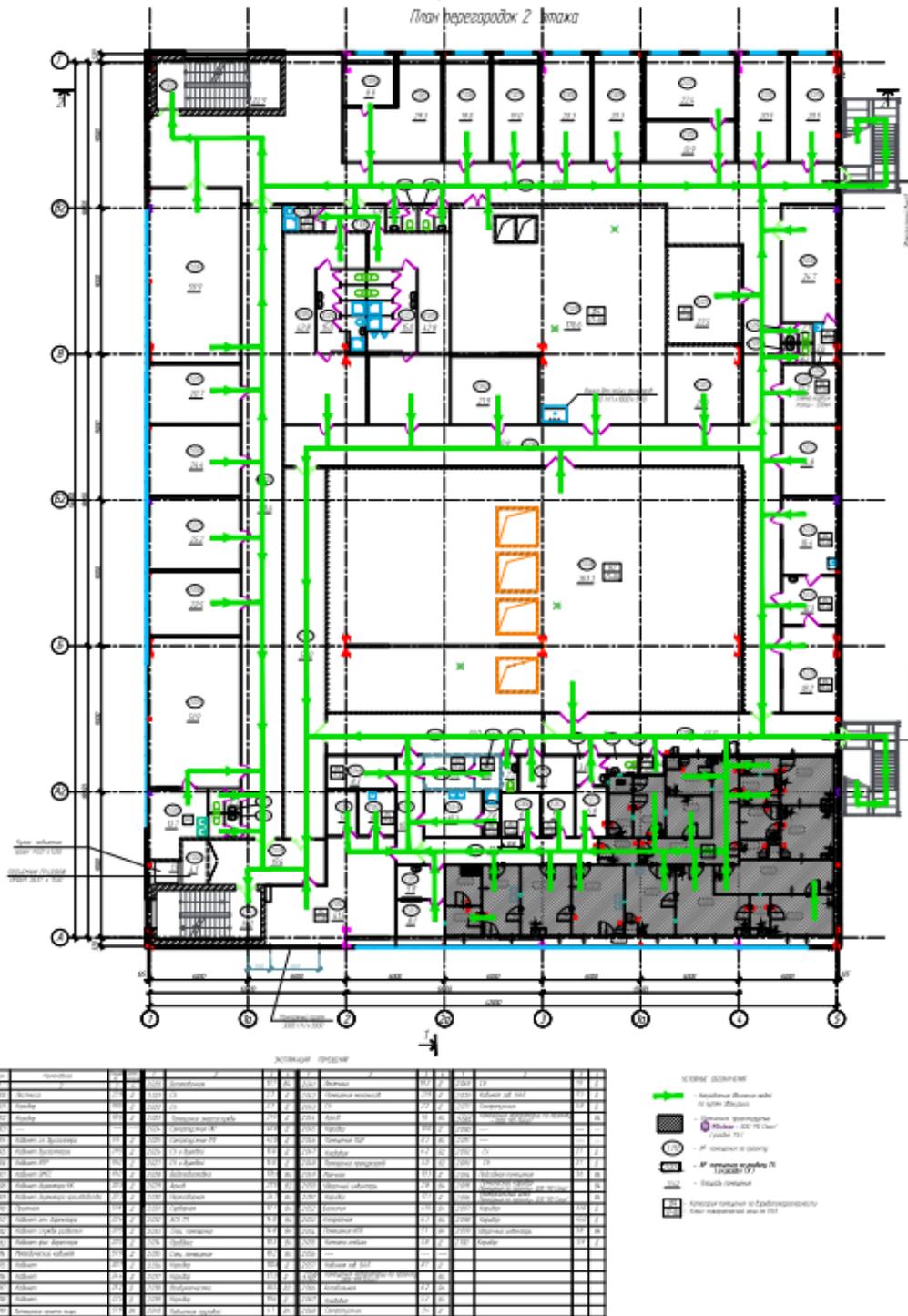


Рисунок В.2 – Производственно-складской корпус. План 2 этажа. План эвакуации людей

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу «Охрана труда»

Идентифицированные вредные и опасные факторы риска на рабочем месте (с уровнем средний и выше)
рекомендации по их снижению и управлению

Опасный фактор	Цифровое значение вероятности	Уровень (прилож. 4, таб. 6)	Меры по снижению
Нарушения требований охраны труда на предприятии (прилож. 2, таб.1) на момент идентификации	1	P4 (незначительный)	Регулярный контроль соблюдения охраны труда
Вредные факторы, включая спец. оценку	2	P3 (умеренный)	Выполнить рекомендованные мероприятия
Вредные факторы, включая рез.производств., экологич., сан-эпидем.надзора	2	P3 (умеренный)	Устранить все замечания надзорных органов
Опасности, связанные с человеческим фактором, в т.ч. риски причинения вреда, связанные с несоблюдением норм и требований СУОТ	4,5	P2 (Высокий)	Систематический инструктаж, постоянный контроль в рамках СУОТ
Риск аварий и отказов оборудования	2	P3 (умеренный)	Регулярное освидетельствование технического состояния оборудования требованиям безопасности при эксплуатации
Риск при осуществлении технологического процесса	2	P3 (умеренный)	Регулярное освидетельствование технического состояния оборудования требованиям безопасности при эксплуатации, систематический инструктаж, постоянный контроль в рамках СУОТ
Тяжесть трудового процесса с учетом человеческого фактора	1	P4 (незначительный)	Соблюдение режима труда и отдыха, релаксации.
Напряжённость трудового процесса с учетом человеческого фактора (общий и местный уровень)	1	P4 (незначительный)	Соблюдение режима труда и отдыха, релаксации
Травмоопасность с учетом человеческого фактора	2	P3 (умеренный)	Систематический инструктаж, регулярный контроль соблюдения охраны труда; установка ограждений опасных зон, предупредительных знаков, разметки
Эргономический риск с учетом человеческого фактора	0,5	P4 (незначительный)	Оборудовать комнаты для разгрузки, для организации спортивных мероприятий, контроль соблюдения эргономических требований к рабочему месту
Психологический и эмоциональный риск	1	P4 (незначительный)	Организация психологической разгрузки, доп. перерывы в работе
Риск опасностей, связанных с проф. деятельностью	0,15	P4 (незначительный)	Приложение к отчету

Рисунок Г.1 – Реестр профессиональных рисков

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.1 – Анкета. Наименование профессии (должности) работника – Лаборант

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лаборант	Опасность от контакта с высокоопасными химическими веществами	Поражение мягких тканей; химический ожог	Возможно	3	Значительная	3	3x3=9	Средний
	Опасность из-за воздействия микроорганизмов-продуцентов, препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов	Инфицирование развитие аллергических реакций	Возможно	3	Значительная	3	3x3=9	Средний
	Опасность от вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма	Отравление; раздражение слизистых оболочек и дыхательных путей; раздражение кожных покровов	Вероятно	4	Значительная	3	4x3=12	Средний

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лаборант	Опасность ожога от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую/низкую температуру	Термический ожог	Маловероятно	2	Значительная	4	2x3=6	Низкий
	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Травмы, ушибы	Маловероятно	2	Значительная	4	2x3=6	Низкий
	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)	Ухудшение самочувствия; поражение электротоком	Маловероятно	2	Незначительная	2	2x2=4	Низкий
	Опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне	Переутомление; снижение остроты зрения	Маловероятно	2	Незначительная	2	2x2=4	Низкий

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Анкета. Наименование профессии (должности) работника – Оператор котельной.

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оператор котельной	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением.	Ухудшение самочувствия; поражение электротоком	Маловероятно	2	Значительная	3	2x3=6	Низкий
	Опасность повреждения мембранной перепонки уха, связанная с воздействием шума высокой интенсивности.	Ухудшение самочувствия	Возможно	3	Значительная	3	3x3=9	Низкий
	Опасность от вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма;	Отравление; раздражение слизистых оболочек и дыхательных путей;	Возможно	3	Значительная	3	3x3=9	Средний
	Опасность воздействия повышенных температур воздуха	Термический ожог	Возможно	3	Значительная	3	3x3=9	Средний

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оператор котельной	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам.	Травмы, ушибы	Маловероятно	2	Значительная	3	2x3=6	Низкий
	Опасность пореза частей тела, в том числе кромкой листа бумаги, канцелярским ножом, ножницами, острыми кромками;	Порезы	Вероятно	4	Значительная	1	4x1=4	Низкий
	Опасность воздействия газа под давлением при выбросе (прорыве)	Травмы, ушибы, Отравление;	Возможно	3	Крупная	4	3x4=12	Средний
	Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру;	Термический ожог	Возможно	3	Значительная	3	3x3=9	Средний

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Анкета. Наименование профессии (должности) работника – Уборщик производственных и служебных помещений

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уборщик производственных и служебных помещений	Воздействие на кожные покровы химических средств (моющих, чистящих, дезинфицирующих средств) используемых при уборке и дезинфекции	Раздражение кожных покровов, ухудшение самочувствия; химический ожог.	Вероятно	4	Незначительная	2	4x2=8	Низкий
	Опасность от вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и других вредных химических веществ, используемых при уборке и дезинфекции, находящихся в воздухе рабочей зоны	Отравление, развитие аллергических реакций, ухудшение самочувствия. поражение органов дыхания.	Возможно	3	Незначительная	2	3x2=6	Низкий

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уборщик производственных и служебных помещений	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)	Травмы, поражение электротоком	Маловероятно	2	Значительная	3	2x3=6	Низкий
	Недостаточная освещенность в рабочей зоне	Травмы, ушибы	Маловероятно	2	Значительная	3	2x3=6	Низкий
	Подъем и перемещение тяжестей	Переутомление; травмы; заболевания опорно-двигательного аппарата	Маловероятно	2	Приемлемая	1	2x1=2	Низкий
	Падение из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Травмы, ушибы	Маловероятно	2	Значительная	3	2x3=6	Средний

Примечание: Степень вероятности: 1 – Весьма маловероятно, 2 – Маловероятно, 3 – Возможно, 4 – Вероятно, 5 – Весьма вероятно
Тяжесть последствий: 5 – Катастрофическая, 4 – Крупная, 3 – Значительная, 2 – Незначительная, 1 – Приемлемая
Оценка риска, R: 1 - 8 (низкий); 9 - 17 (средний); 18 - 25 (высокий)

Продолжение Приложения Г

Контрольный лист для идентификации возможных опасных событий, опасностей и оценки рисков

1. Идентификация рисков

Подразделение __Паровая котельная_____

Рабочее место (профессия): __Оператор котельной_____

Оценка	Как оценивать
«+»	Существует опасность возникновения
«-»	Отсутствует опасность
«N/a»	Оценка «N/a» (not available) - недоступный, неиспользуемый, не имеющийся в распоряжении. Используется в случае, если по какой-либо причине нельзя оценить данный вопрос. В графу «примечание» заносятся пояснения, почему поставлена оценка «N/a» (например, отсутствуют замеры параметров санитарно-гигиенических факторов производственной среды на рабочем месте и т.п.)

Оценка вероятности возникновения опасности, P

Значение P, балл	Вероятность	Описание
1	Минимальная	Вероятность возникновения является незначительной. Практически невозможно предположить, что подобный фактор может возникнуть
2	Умеренная	Вероятность возникновения остается низкой. Подобного рода условия возникают в отдельных случаях, но шансы для этого невелики
3	Существенная	Вероятность возникновения находится на среднем уровне. Условия для этого могут реально и неожиданно возникнуть
4	Значительная	Вероятность возникновения является высокой. Условия для этого возникают достаточно регулярно и/или в течение определенного интервала времени
5	Очень высокая	Вероятность возникновения является очень высокой. Условия обязательно возникают на протяжении достаточно продолжительного промежутка времени (обычно в условиях нормальной эксплуатации)

Оценка серьезности последствий воздействия опасности, S

Значение S, балл	Последствия воздействия опасности	Описание	
		работник	материал, ценности, производственная среда
1	Минимальные	Незначительное воздействие, первая медицинская помощь, микротравмы	Незначительное воздействие на оборудование или ход работы
2	Умеренные	Угроза жизни отсутствует, оформление формы Н-1, потеря трудоспособности сроком более 1 дня	Для устранения повреждений необходима дополнительная помощь или приостановка работы
3	Существенные	Присутствует потенциальный риск для здоровья, тяжелая травма	Необходимы значительные материальные вложения для устранения последствий
4	Значительные	Групповые несчастные случаи с тяжелыми последствиями; несчастный случай со смертельным исходом	Существенное воздействие на оборудование и ход работ
5	Катастрофические	Несколько несчастных случаев со смертельным исходом	Значимый ущерб для оборудования и окружающей среды

Рисунок Г.2 – Контрольный лист идентификации и оценки рисков

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Реестр опасностей и рисков в области производственной безопасности. Идентификация опасностей

Идентификация опасностей					
	Наименование производственного процесса	Опасность	Опасное событие	Последствия опасного события	Существующие меры управления
1	Эвакуация работника из здания в случае возникновения пожара	Опасность вдыхания вредных и опасных химических веществ, содержащихся в дыме при пожаре	Отравление или удушье работника вследствие токсического воздействия продуктов горения во время пожара	Тяжелая травма или ухудшение здоровья с потерей трудоспособности на срок более 15 дней, включая стойкую утрату общей трудоспособности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров. 2. Проведение всех видов инструктажей и обучений по охране труда. 3. Проведение специальной оценки условий труда. 4. Проведение идентификация опасностей и оценка уровня профессиональных рисков. 5. Обеспечение работников специальной одеждой, спец. обувью и другими СИЗ. 6. Осуществление административно-производственного контроля. 7. Проведение поведенческого аудита безопасности. 8. Выполнение мероприятий по снижению уровней профессиональных рисков. 9. Выполнение мероприятий по улучшению условий и охраны труда. 10. Постоянный контроль состояния безопасности рабочих мест и санитарно-бытовых условий

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Реестр опасностей и рисков в области производственной безопасности.

	Наименование риска		Краткое описание (комментарий)	Ответственные за управление риском								
				владелец риска (подразделение работника)			совладелец риска при наличии (подразделение, Ф.И.О. работника)					
1	Травмирование работника в результате воздействия недостатка кислорода из-за загазованности рабочей зоны		Травмирование работника в результате воздействие вредных и опасных производственных факторов	Заместитель главного инженера по ОТ, ПиПБ - начальник ООТ			Руководители структурных подразделений администрации и при администрации и обособленных структурных подразделений Общества					
Анализ риска			Оценка риска до выполнения мероприятий									
				последствия, балл					последствия, млн руб.	уровни риска для целей ранжирования		
описание факторов риска	Описание последствий риска	Характеристика последствий риска	Вероятность, балл	обобщенная оценка	для здоровья и жизни людей	для окружающей	для репутации	финансовые	экспертная оценка (при наличии)	обоснование оценки	значение, балл	значимость уровня риска (критический, существенный, несущественный)
Несоблюдение мер пожарной безопасности	Вред здоровью	Потеря трудоспособности работника	1	2	3	1	2	1	Нет	Нет	3	Несущественный

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Реестр опасностей и рисков в области производственной безопасности.

Реагирование на риск
<ol style="list-style-type: none">1. Обеспечить исполнение Плана организационно-технических мероприятий по предупреждению происшествий при проведении огневых и газоопасных работ на объектах2. Обеспечить обучение и стажировку работников по охране труда, безопасным методам и приемам выполнения работ повышенной опасности (газоопасных работ и работ в ограниченных и замкнутых пространствах), в том числе о порядке использования портативных газоанализаторов.3. Обеспечить выдачу дежурных средств защиты органов дыхания изолирующего типа для выполнения отдельных видов работ в условиях недостатка кислорода воздухе рабочей зоны в замкнутых пространствах (далее – СИЗОД).4. Обеспечить назначение ответственных лиц за сохранность, испытание, проверку исправности, замену отдельных элементов СИЗОД.5. Обеспечить прохождение предварительного и периодического медицинских осмотров работников, выполняющих работы с применением средств индивидуальной защиты органов дыхания изолирующих и средств индивидуальной защиты органов дыхания, фильтрующих с полной лицевой частью.6. Обеспечить назначение ответственных лиц за поверку, сохранность, проверку исправности и поддержание в работоспособном состоянии средств нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест от пониженной концентрации кислорода в воздухе (портативных газоанализаторов).7. Обеспечить проведение обучения, инструктажа или иного способа информирования работников о правилах эксплуатации СИЗОД, использование которых требует от них практических навыков, знаний о простейших способах проверки их работоспособности и исправности.8. Обеспечить до начала производства газоопасных работ и работ в ограниченных и замкнутых пространствах выполнение организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность работников, в том числе оформление наряд-допуска.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

Реагирование на риск
9. Обеспечить до начала производства работ в ограниченных и замкнутых пространствах выполнение технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работников, в том числе установку специальных систем спасения и эвакуации (спасательно-эвакуационных средств).
10. Обеспечить рациональное чередование режимов труда и отдыха работникам, осуществляющим деятельность в условиях недостатка кислорода при производстве газоопасных работ и работ в ограниченных и замкнутых пространствах
11. Обеспечить информирование работников структурных подразделений Общества, а также работников подрядных организаций, осуществляющим свою деятельность на объектах и/или в интересах Общества о единых требованиях к безопасному поведению работников при выполнении работ (Ключевые правила безопасности) при проведении всех видов инструктажей по охране труда
12. Обеспечить соблюдение персоналом структурных подразделений и подрядных организаций единых требований к безопасному поведению работников (Ключевые правила безопасности предприятия)
13. Обеспечить контроль за соблюдением требований производственной безопасности на объектах предприятия (административно-производственный контроль АПК I-IV уровней)
14. Обеспечить наблюдение за действиями работников во время выполнения производственных заданий для оценки условий их выполнения и последующей беседы с целью информирования персонала о требованиях к обеспечению производственной безопасности и безопасных действиях (поведенческий аудит безопасности)
15. Обеспечить постоянное повышение уровня культуры производственной безопасности, анализ эффективности функционирования ЕСУПБ, мониторинг достижения целей в области ПБ и оценку принятых мер
16. Обеспечить постоянное повышение уровня компетенции руководителей, специалистов и работников рабочих профессий в вопросах обеспечения производственной безопасности.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

Реагирование на риск
17. Обеспечить участие руководителей и специалистов структурных подразделений на селекторных совещаниях по производственной безопасности, а также при обсуждении законодательных требований по охране труда, промышленной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения в рамках круглого стола с участием представителей надзорных органов Газнадзора, Ростехнадзора, МЧС, ГИБДД РТ, ГИТ РТ и прочих.
18. Обеспечить систематическое выявление (идентификацию) опасностей и оценку профессиональных рисков в области производственной безопасности на рабочих местах и объектах структурных подразделений Общества
19. Обеспечить систематическое выявление (идентификацию) потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах и объектах структурных подразделений Общества (специальная оценка условий труда)
20. Обеспечить информирование работников при проведении инструктажа по охране труда об условиях и охране труда и мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах и объектах структурных подразделений Общества, а также о принятых мерах по управлению профессиональными рисками.
21. Обеспечить соблюдение санитарно-гигиенических и санитарно-противоэпидемиологических норм и правил, а также производственный контроль за состоянием факторов рабочей среды и трудового процесса на рабочих местах и объектах структурных подразделений Общества
22. Обеспечить выполнение мероприятий по предупреждению происшествий, разработанных на основании результатов проведения анализа коренных причин происшествий в области производственной безопасности, допущенных в структурных подразделениях
23. Обеспечить направление в ООТ Общества предложений по улучшению условий и охраны труда на основании на основании результатов идентифицированных опасностей, проведения производственного контроля за условиями труда и специальной оценки условий труда, а также предложений работников по совершенствованию ЕСУПБ

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности»

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

№ позиции	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение ПДВ или временно согласованного выброса в раз	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения ПДВ или временно согласованного выброса	Примечание
	Номер	Наименование	Номер	Наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	Котельная Производственная площадка (суммарно)	1	Оборудование, транспорт	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,0587679	0,0504379	0,86	2024	0	-
					Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0095492	0,0083592	0,88	2024	0	-
					Углерод черный (Сажа)	0,0001125	0,0000900	0,8	2024	0	-
					Сера диоксид	0,0007865	0,0005866	0,74	2024	0	-
					Углерод оксид	0,1554977	0,1354900	0,85	2024	0	-
					Бензапирен(3,4- Бензпирен)	0,0000013	0,0000007	0,54	2024	0	-
					Бензин нефтяной	0,0029172	0,0030172	1,03	2024	1	-
					Керосин	0,0009277	0,0009777	1,05	2024	1	-
Итого						0,22856	0,19896			2	

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием 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			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на пользование водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
Локальные очистные сооружения	2012	Этапы: - механическая очистка от примесей; - биологическая очистка; - глубокая доочистка во флотосепараторе; - разделение воды и ила в отстойнике	141,1 м ³ /сут, 51500 м ³ /год	141,1 м ³ /сут, 51500 м ³ /год	142 м ³ /сут, 51830 м ³ /год	Азот аммония	2024	3	10,28	6,5	99	86
						Взвешенные вещества	2024	5	9,43	8,20	99	91
						Фосфатионы	2024	2,1	2,10	1,78	99	88

Продолжение Приложения Д

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

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному 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
Производственно-складской корпус									
1	Светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства	4 82 415 01 52 4	4	0,001	0,0038	0,039	0	0,039	-
2	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	0,5	2,75	3,25	0	3,25	-
3	Оборудование офисное и его части, утратившие потребительские свойства	4 82 820 00 00 0	0	0	0,06	0,06	0	0,06	-
4	Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	4 05 122 020 60 5	5	0,005	0,045	0,05	0	0,05	-
5	Отходы потребления на производстве, подобные коммунальным	7 33 000 00 00 0	0	0,7	16,8	17,5	0	17,5	-
5	Фильтры из синтетических волокон отработанные	4 43 118 00 00 0	0	0	0,002	0,002	0	0,002	-

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Котельная									
	Упаковка из разнородных полимерных материалов, загрязненная реагентами для водоподготовки	4 38 191 92 52 4	4	0,0005	0,0063	0,0068	0	0,0068	-
	Ионообменные смолы отработанные при водоподготовке	7 10 211 01 20 5)	5	0	0,0077	0,0077	0	0,0077	-
	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потреб.свойства	4 71 101 01 52 1	1	0	0,0001	0,0001	0	-	0,0001
	Обтирочный материал, загрязненный нефтью/ нефтепродуктами (содержание менее 15%)	9 19 204 02 60 4	4	0,0005	0,0065	0,0065	0	0,0065	-
Медицинские отходы-									
	Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные	4 34 110 02 29 5	5	0	0,005	0,005	0	0,005	-
	Спецодежда из синтетических и искусственных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 02 140 01 62 4	4	0,0005	0,0327	0,0332	0	0,0332	-
	Отходы стекла и изделий из стекла незагрязненные	4 51 100 00 00 0	0	0	0,001	0,001	0	0,001	-
	Отходы упаковочного картона незагрязненные	4 05 183 01 60 5	5	0,001	0,005	0,006	0	0,006	-
	Прочие отходы бумаги незагрязненные	4 05 800 00 00 0	0	0,001	0,008	0,008	0	0,008	-
	Отходы обезвреживания медицинских отходов классов Б автоклавированием, практически неопасные	7 47 843 51 71 5	5	0	0,16	0,16	0	0,16	-

Приложение Е
Дополнительные сведения к разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»

Таблица Е.1 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ответственный за выполнение	Отметка о выполнении
1	2	3	4
Изучение нормативных документов по пожарной безопасности федерального и регионального уровней.	Постоянно	Ответственный за пожарную безопасность ПСК ООО «Мабскейл»	Выполняется
Организовать проведение вводного противопожарного инструктажа со всеми работниками, вновь принимаемыми на работу; с командированными в организацию работниками; с обучающимися, прибывшими на производственное обучение или практику. Проведение зафиксировать в журнале «Проведение вводного инструктажа» росписями инструктируемых и инструктирующего.	По мере необходимости	Ответственный за пожарную безопасность ПСК ООО «Мабскейл»	Выполняется
Организовать проведение первичного противопожарного инструктажа на рабочем месте со всеми работниками, вновь принимаемыми на работу; с командированными в организацию работниками; с обучающимися, прибывшими на производственное обучение или практику.	По мере необходимости	Ответственный за пожарную безопасность в структурных подразделениях ПСК ООО «Мабскейл»	Выполняется
Организовать проведение внепланового инструктажа в связи с проведением массовых мероприятий.	По приказу	Ответственный за пожарную безопасность ПСК ООО «Мабскейл»	Выполняется
Организовать проведение целевого противопожарного инструктажа в связи с проведением огневых работ. Оформить допуск-наряд на выполнение работ.	По приказу	Ответственный за пожарную безопасность в ПСК ООО «Мабскейл» или руководитель работ	Выполняется

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
Контроль соблюдения требований пожарной безопасности (устранение замечаний по предписаниям пожарного надзора, соблюдение противопожарного режима, соблюдение правил пожарной безопасности).	В течении года	Ответственный за пожарную безопасность ПСК ООО «Мабскейл»	Выполняется
Содержать пути эвакуации, тамбуры запасных выходов свободными от посторонних предметов и имущества.	По мере необходимости	Ответственный за пожарную безопасность ПСК ООО «Мабскейл»	Выполняется
Осуществлять проверку первичных средств пожаротушения. Учет наличия, периодичности осмотра и сроков перезарядки первичных средств пожаротушения вести в специальном журнале.	Постоянно	Ответственный за пожарную безопасность ПСК ООО «Мабскейл»	Выполняется
Проведение технического обслуживания и проверки работоспособности внутренних пожарных кранов с составлением акта	В соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации	Ответственный за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения ПСК ООО «Мабскейл»	Выполняется
Оформить противопожарный уголок.	В течении года	Ответственный за пожарную безопасность ПСК ООО «Мабскейл»	Выполняется
Проведение практических занятий (учебных тренировок) по эвакуации работников в случае возникновения пожара	2 раза в год	Ответственный за пожарную безопасность ПСК ООО «Мабскейл»	Выполняется