

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Пожарно-техническое обследование объекта

Обучающийся

А.А. Захаров

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.Н. Жуков

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2024

## Аннотация

Тема: «Пожарно-техническое обследование объекта».

В разделе «Пожарно-техническое обследование объекта защиты» представлена актуальность пожарно-технического обследования объекта.

В разделе «Теоретические основы пожарно-технического обследования объекта» рассмотрена нормативная база, которая регулирует процесс обследования, а также описать основные методы и приемы, используемые при проведении пожарно-технического обследования.

В разделе «Разработка мероприятий пожарно-технического обследования» представлены рекомендации по повышению эффективности пожарно-технического обследования объекта.

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

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разрабатывается паспорт безопасности объекта.

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

Количественная характеристика: объем работы составляет 73 страницы, 1 рисунок, 20 таблиц.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	6
1 Пожарно-техническое обследование объекта защиты.....	8
2 Теоретические основы пожарно-технического обследования объекта.....	10
3 Разработка мероприятий пожарно-технического обследования.....	17
4 Охрана труда.....	40
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	46
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	55
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	59
Заключение .....	65
Список используемых источников.....	68
Приложение А Паспорт безопасности.....	74

## Введение

Пожароопасность является одной из проблем, которые всегда должны быть под пристальным вниманием всех сторон, потому, что каждый раз пожар будет приносить большие потери владельцу, жильцам здания, а также обществу и окружающей среде.

Понесенные потери не только материальные, моральные, жизненные и временные, потому что сгоревшие здания и сооружения приведут к потере активов и прекращению всех видов деятельности и производственной деятельности в горящем здании. Пожары часто также оказывают двойное воздействие на жизнь окружающего сообщества, особенно в экономическом, социальном и экологическом плане.

Сегодняшние здания обычно полагаются на различное противопожарное оборудование для оповещения, часто пренебрегая важностью проверок безопасности. Большинство пожаров происходит из-за обычной слабой осведомленности о профилактике пожаров. Если регулярные и строгие проверки безопасности проводятся в соответствии с правилами пожарных служб, это значительно сократит возникновение пожаров. Проверки безопасности в каждом подразделении включают пожарных инспекторов из правительства и инспекторов из соответствующих агентств по техническому обслуживанию, и эти инспекторы обычно используют бумажные отчеты для записи работы по проверке безопасности. Эта традиционная практика оставляет скрытые проблемы для нерешенных и важных вопросов, включая целостность данных и возможность их изменения, что напрямую приведет к трудностям в отслеживании ответственности на основе этих данных.

Цель исследования – повышение эффективности мероприятий, направленных на пожарно-техническое обследование объекта.

Задачи:

– пояснить цель и задачи своего исследования, а также методы,

- которые будут использованы для достижения поставленных целей;
- рассмотреть нормативную базу, которая регулирует процесс обследования, а также описать основные методы и приемы, используемые при проведении пожарно-технического обследования;
  - выбрать конкретный объект для обследования;
  - описать процесс проведения самого обследования, выявление возможных угроз и нарушений пожарной безопасности на объекте защиты;
  - составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест;
  - определить мероприятие по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте;
  - определить антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду;
  - оформить результаты производственного контроля;
  - произвести оценку эффективности полученных результатов.

## Термины и определения

Анализ опасностей – «это метод, используемый для проверки рабочего места на наличие опасностей, которые могут привести к несчастным случаям» [8].

Нормативные документы по пожарной безопасности – национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности (нормы и правила), правила пожарной безопасности, а также действовавшие до дня вступления в силу соответствующих технических регламентов нормы пожарной безопасности, стандарты, инструкции и иные документы, содержащие требования пожарной безопасности [14].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [9].

Пожарная безопасность объекта защиты – «состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [36].

Пожарная опасность веществ и материалов – состояние веществ и материалов, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва веществ и материалов [33].

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

Пожарная сигнализация – совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического

и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты [22].

Пожарный извещатель – техническое средство, предназначенное для формирования сигнала о пожаре [27].

Пожарный оповещатель – техническое средство, предназначенное для оповещения людей о пожаре.

Пожарный отсек – часть здания, сооружения и строения, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкции, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара [28].

Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей.

Пожаровзрывоопасность веществ и материалов – способность веществ и материалов к образованию горючей (пожароопасной или взрывоопасной) среды, характеризующая их физико-химическими свойствами и (или) поведением в условиях пожара [20].

Пожароопасная (взрывоопасная) зона – часть замкнутого или открытого пространства, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие вещества и в котором они могут находиться при нормальном режиме технологического процесса или его нарушении (аварии).

Противопожарный режим – «комплекс установленных норм поведения людей, правил выполнения работ и эксплуатации объекта (изделия), направленных на обеспечение его пожарной безопасности» [7].

Система обеспечения пожарной безопасности – «совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами» [36].

## 1 Пожарно-техническое обследование объекта защиты

Пожарно-техническое обследование (ПТО) проводится с целью оценки реального состояния объекта с точки зрения пожарной безопасности. ПТО проводится по индивидуальной программе, которая разрабатывается и согласовывается до начала работы на объекте. В зависимости от поставленных задач при проведении пожарно-технического обследования здания основной упор может быть сделан, например, на такие аспекты пожарной безопасности, как:

- выявление несоответствий фактического исполнения объекта и проектной документации/СТУ;
- полнота и правильность ведения эксплуатационной документации;
- реализация организационно-технических мероприятий, предусмотренных применимыми нормативными документами;
- перечень и объем необходимых/рекомендуемых работ при планируемой реконструкции объекта для обеспечения надлежащего уровня пожарной безопасности.

Этим данная услуга принципиально отличается от независимой оценки пожарных рисков (НОР) или так называемого «Пожарного аудита». Проведение аудита в области пожарной безопасности объектов и зданий позволит выявить потенциальные уязвимости и недостатки в системах предотвращения и тушения пожаров, а также в планах эвакуации, способствуя повышению уровня безопасности на объекте.

К сожалению, механизм Пожарного аудита (НОР) не работает так, как это было задумано законодателями, так как зачастую используется для формального получения заключения аудитора. Цель такого подхода одна – избежать (или существенно снизить периодичность) проверок государственного пожарного инспектора.

Пожарно-техническое обследование представляет собой комплекс мероприятий, направленных на оценку пожарной безопасности объектов. В

ходе аудита специалисты анализируют состояние пожарных систем, проверяют соответствие нормативным требованиям и предлагают рекомендации по улучшению мер пожарной безопасности, что помогает предотвратить возможные чрезвычайные ситуации и минимизировать риски для жизни и имущества.

Такое целеполагание не подразумевает оценку реального состояния объекта, как правило, заказчик её и не ждёт. Основная ценность НОР – это «получение печати» на положительном заключении, а не полноценное обследование с выявлением всех проблем для дальнейшего устранения.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что визуальный осмотр при проведении пожарно-технического обследования объекта проводится для объективного определения условий и состояний, сначала подготавливая формат контрольного списка для полноты и надежности обследования системы противопожарной защиты здания. По этой причине ранее было проведено исследование законодательства и технической литературы для определения планировки и полноты здания с помощью чертежей здания, затем также должны быть проведены структурированные вопросы и получены ответы от пользователей здания.

## **2 Теоретические основы пожарно-технического обследования объекта**

Элементами профилактической работы по предупреждению пожаров являются регулярные инструктажи и информационное обеспечение в области пожарной безопасности.

«Периодичность проверки пассивных и активных систем противопожарной защиты регламентируется сведениями технической документации, требованиями Правил противопожарного режима в РФ, ГОСТ Р 59637 [34], ГОСТ Р 59638 [22], ГОСТ Р 59639 [21], ГОСТ Р 59642, ГОСТ Р 59643» [1].

«На объекте защиты распорядительным документом должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим, в том числе:

- установленный противопожарный режим на энергетическом предприятии является обязательным для персонала подрядных, ремонтных, строительно-монтажных и наладочных организаций;
- установлена периодичность очистки территории от горючего мусора, установлены места временного размещения деталей, оборудования и материалов. Размещение деталей и материалов на площадке при ремонте оборудования, не должно создавать загромождение эвакуационных проходов и выходов, а также ограничивать подъезды передвижной пожарной техники к зданию;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды. Промасленные обтирочные материалы складываются в закрытые железные ящики, которые после окончания работы выносятся из помещения для утилизации;
- установлен порядок обращения с пожароопасными, взрывопожароопасными и взрывоопасными веществами» [5];
- «установлен порядок передвижения по территории, поведение на

рабочем месте, в период перерыва, во время ремонта и обслуживания техники и оборудования;

- предусмотрено информационное обозначение мест размещения первичных средств пожаротушения, извещателей ручных пожарных и пожарных гидрантов на территории объекта, знаками пожарной безопасности;
- определены и оборудованы места для курения;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- при ремонтных работах для обмывки и обезжиривания деталей технологического оборудования и электродвигателей применяются пожаробезопасные моющие средства;
- регламентированы порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ и порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- определены действия работников при обнаружении пожара;
- установлен порядок встречи пожарных подразделений при пожаре;
- установлен порядок выдачи диэлектрических ботов, перчаток и переносных заземлений личному составу подразделения пожарной охраны;
- определен порядок и сроки прохождения противопожарных инструктажей, а также назначены ответственные за их проведение;
- предусмотрено информационное обозначение категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, а также класса зоны на дверях помещений производственного назначения и на наружных установках» [5].

«При эксплуатации трубопроводов сетей газораспределения и газопотребления следует выполнять:

- визуальный контроль технического состояния (обход), в сроки, указанные в эксплуатационной документации» [5];

- «проверку параметров срабатывания предохранительного запорного клапана (далее – ПЗК) и предохранительного сбросного клапана (далее – ПСК), установленных в ГРПБ после каждого ремонта, но не реже одного раза в 6 месяцев;
- проверку срабатывания ПЗК, включенных в схемы защит и блокировок котлов перед каждым включением котла при его простое более 3 суток, после каждого ремонта, но не реже одного раза в шесть месяцев;
- проверку герметичности фланцевых, резьбовых и сварных соединений газопроводов, сальниковых набивок арматуры с помощью приборов или пенообразующего раствора при проведении технического обслуживания, но не реже одного раза в 6 месяцев;
- контроль загазованности воздуха в машинном котельном зале - постоянно автоматическими сигнализаторами загазованности и не реже 1 раза в смену с применением переносного газоанализатора;
- проверку работоспособности автоматических сигнализаторов загазованности в машинном котельном зале не реже 1 раза в смену с применением переносного газоанализатора;
- проверку срабатывания устройств технологических защит, блокировок и действия сигнализации перед каждым пуском в работу оборудования и периодически в соответствии с утвержденным графиком;
- очистку фильтров в соответствии с требованием организации-изготовителя, но не реже 1 раз в 12 месяцев;
- включение и отключение газопроводов и технических устройств в режимы резерва, ремонта и консервации;
- техническое диагностирование газопроводов и технических устройств;
- отключение недеятвующих газопроводов и технических устройств с установкой заглушек» [5].

«Для обеспечения противопожарного режима при эксплуатации зданий (сооружений) следует руководствоваться СП 255.1325800.2016 [3], ГОСТ 12.1.004.91 [20], СП 112.13330-2011 [14], нормами технологического проектирования, иными правилами пожарной безопасности и другими утверждёнными в установленном порядке нормативными документами, регламентирующими требования пожарной безопасности для зданий (сооружений) различного функционального назначения» [5].

«Организационно-технические решения по обеспечению пожарной безопасности проектируемого объекта предусматривают наличие организационных и технических мероприятий, обеспечивающих взаимодействие технических систем и человеческого фактора, основной мотивацией которого является уменьшение социальных и материальных ущербов без мероприятий, связанных с непосредственным тушением пожара. К организационно-техническим решениям по обеспечению пожарной безопасности проектируемого объекта относятся» [5]:

- своевременная эвакуация граждан из зон опасного термического воздействия и токсического воздействия продуктов горения при пожаре;
- высокая степень организованности и координации действий рабочего персонала при обнаружении очага возгорания;
- своевременное оповещение о начале пожара;
- минимально возможный промежуток времени от начала возгорания до момента прибытия пожарного расчета на территорию объекта.

При определении выполнения норм и требований к средствам противопожарной защиты используется значение уровня надежности. Надежность – это степень совершенства состояния средств противопожарной защиты, обеспечивающая безопасность функционирования и комфортность функционирования здания и окружающей его среды в течение срока службы здания по пожарной опасности.

Противопожарная защита в целом является обширной областью, содержащей множество различных рабочих нагрузок и задач, вытекающих из различных правил и стандартов.

Определение конкретных усилий и необходимых задач уже само по себе является сложной задачей и, среди прочего, зависит от класса здания, площади этажа, сферы деятельности, количества сотрудников и многих других параметров [15]. Хотя конкретные требования к противопожарному оборудованию (ПБО) и проверкам могут различаться в «зависимости от характеристик здания, для всех зданий обязательным является обеспечение ПБО и проведение регулярных проверок для обеспечения соответствия правилам пожарной безопасности» [5].

Обследование пожарной безопасности проводится квалифицированным специалистом. Квалифицированный инспектор посещает место, визуально осматривает каждую единицу оборудования, регистрирует любые нарушения и составляет окончательный отчет, который затем отправляется руководителю по безопасности или собственнику здания для принятия соответствующих мер. Этот подход требует опыта и времени. Опрос в рамках данного исследования был распространен среди экспертов-инспекторов по пожарной безопасности Российской Федерации, и было получено 74 ответа. Большинство респондентов считают или склонны полагать, что процесс пожарно-технического обследования объекта с использованием текущей практики сложен. Этому убеждению способствуют несколько причин:

- во-первых, проверки пожарной безопасности обычно занимают много времени;
- во-вторых, выдача предписаний и требований к устранению нарушений – неавтоматизированный процесс;
- в-третьих, отсутствие опыта в процессе проверки приведет к неточным результатам, ошибкам.

Кроме того, респонденты указали на сложность отслеживания обновленных правил и требований пожарной безопасности.

Хотя существуют стандартизированные, структурированные и конкретные инструкции и контрольные списки («например, Приказ МЧС России от 09.02.2022 № 78 «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемых должностными лицами органов государственного пожарного надзора МЧС России при осуществлении федерального государственного пожарного надзора») для проведения инспекции» [5], уровень автоматизации очень низок.

В типичной инспекции пожарной безопасности специалист по «пожарной безопасности обходит здания и сооружения с планшетом и работает с контрольным списком. Большинство задач по инспекции выполняются путем физического или визуального осмотра, проводимого вручную инспектором по пожарной безопасности» [5]. Помимо затрат времени, этот подход подвержен ошибкам. Поэтому проводится много исследований для повышения степени автоматизации этой задачи. Оправданный тем фактом, что визуальное обнаружение объектов, наряду с большинством методов машинного обучения, позволяет немедленное развертывание в любом существующем и новом здании, это многообещающий и часто используемый подход в области управления объектами.

Сначала определяются требования, а затем проводится фактическая проверка. Специалист по пожарной безопасности оценивает, выполнены ли требования, и дает краткую текстовую оценку.

Кроме того, как упоминалось, также требуются изображения или видео проверяемых аспектов и противопожарного оборудования. Поэтому инспектор по пожарной безопасности уже использует камеру во время проверки. Если во время проверки выявляются проблемы, устанавливается крайний срок для устранения нарушений и любых вытекающих из этого ограничений.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что специалист обходит здания и сооружения с планшетом и работает с контрольным списком. Помимо затрат времени, этот подход подвержен ошибкам.

При рассмотрении алгоритма проверок и требований становится очевидным, что некоторые аспекты обеспечения пожарной безопасности объекта поддаются визуальной проверке, в то время как другие не подходят. Например, тесты функциональности, актуальности данных или определения класса здания не подходят для исключительной визуальной проверки. Кроме того, некоторые задачи не могут быть выполнены исключительно посредством визуального обследования объектов защиты, поскольку этот метод только идентифицирует нарушения противопожарного режима на объекте и не имеет возможности обнаруживать отсутствующие или невидимые объекты без дополнительных знаний.

Следовательно, существует широкий спектр запросов со стороны специалистов по пожарной безопасности с различными требованиями и критериями проверки.

### **3 Разработка мероприятий пожарно-технического обследования**

Исследуемое производство (сталеплавильный цех) специализируется на выпуске непрерывнолитых товарных, стальных заготовок. Производство рассчитано на выпуск 200 тыс. тонн/год литой товарной заготовки из углеродистой стали для обеспечения потребности существующего сортопрокатного производства.

Исходное сырье – 100% металлический лом с шихтовкой соответствующими ферросплавами.

«В соответствии с ч. 2 ст. 17 и ст. 8 Федерального закона № 384-ФЗ степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности здания ГРП и котельной, предел огнестойкости и класс пожарной опасности применяемых строительных конструкций, а также площадь этажа в пределах пожарного отсека соответствуют требованиям п. 6.1, п. 6.2, п. 6.7 СП 4.13130 [24]; п. 5.4, п. 6.1 СП 2.13130 [23]; ст. 87, 88 табл. 21, 22, 23 Федерального закона № 123-ФЗ (ч. 6 ст. 15 Федерального закона № 384-ФЗ)» [5].

«Котельная с ГРП представляет собой прямоугольное одноэтажное (один надземный этаж) здание, блочно-модульного исполнения, комплектной поставки полной заводской готовности размерами в плане 129600 мм × 18800 мм и высотой 4100 мм (от низа балок блок-бокса до конька кровли). Здание состоит из двух технологических зон: технологическая зона и помещения управления. Для каждого помещения котельной с ГРП предусмотрены обособленные выходы» [5].

«Минимальная II степень огнестойкости здания, принята на основании п. 6.1.1, табл. 6.1 СП 2.13130, п. 6.7.7 СП 4.13130» [5].

«По конструктивной схеме блок-модуль представляет собой жесткую собранную на сварке конструкцию, состоящую из панели основания, панели покрытия и четырех стеновых панелей с дверными и оконными проемами, жестко связанных между собой в единую систему. Обработка несущих металлических элементов здания (несущие колонны, балки, вертикальные

связи) средствами огнезащиты осуществляется заводом изготовителем: 3-я группа огнезащитной эффективности по ГОСТ Р 53295-2009 [32] (п. 5.4.3 СП 2.13130)» [23].

Пожарно-технические характеристики здания, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Пожарно-технические характеристики

Параметр	Здание ГРП
Степень огнестойкости (ст. 30 №123-ФЗ)	II
ККПО (ст. 31 Федерального закона №123-ФЗ)	С0
Класс функциональной пожарной опасности (ст. 32 Федерального закона №123-ФЗ)	Ф 5.1
Высота здания, м (табл. 6.1 СП 2.13130) [23]	4,1 не нормируется
Площадь этажа в пределах пожарного отсека здания, м <sup>2</sup> (табл. 6.1 СП 2.13130)	2400 не ограничивается
Количество этажей (п. А.4 СП 56.13330) [17]	1
Строительный объем здания, м <sup>3</sup> (п. А.5 СП 56.13330)	9989,57

«Согласно пособию по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов, ЦНИИСК им. Кучеренко:

- ограждающие конструкции из трёхслойных «сэндвич» – панели с негорючим утеплителем (марки НГ), на базальтовой (либо минеральной) основе, толщиной не менее 100 мм, предел огнестойкости составляет не менее EI 15 (ч. 2 ст. 87 Федерального закона № 123-ФЗ);
- настил кровли из трехслойных кровельных сэндвич панели с негорючим минераловатным утеплителем (марки НГ), на базальтовой (либо минеральной) основе, толщиной не менее 100 мм, предел огнестойкости составляет не менее RE 15 (ч. 2 ст. 87 Федерального закона № 123-ФЗ)» [5].

«Противопожарные перегородки 1-го типа – выполнена из сертифицированных металлических трёхслойных панелей с негорючим утеплителем на базальтовой (либо минеральной) основе (например, возможно

применить стеновую панель МП ТСП с утеплителем из минеральной ваты, толщиной от 100 мм, предел огнестойкости не менее EI 45, сертификат соответствия ССБКЯи.ПБ25.Н00634)» [5].

«Под блок-бокс ГРП выполняется железобетонная плита толщиной 300 мм, размером в плане, размером в плане 9,2 м × 14,3 м» [5].

«Для снижения избыточного давления взрыва в технологическом помещении газорегуляторного пункта (категория А) предусмотрены легкобрасываемые конструкции: оконное остекление, в соответствии с требованиями СП 4.13130, СП 56.13330» [5].

«Площадь одинарного остекления принята из соотношения 0,05 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема помещения категории А (п. 6.2.30 СП 56.13330). Фактическая площадь легкобрасываемых одинарных оконных остеклений составляет 15,5 м<sup>2</sup>, толщина остекления 5 мм» [5].

«Требования к пассивной системе безопасности для помещений различных категорий в здании Котельной и ГРП» [5] указаны в таблице 2.

Таблица 2 – «Требования к пассивной системе безопасности для помещений различных категорий в здании Котельной и ГРП» [5]

Наименование здания, помещения, категория пожаро-взрывоопасности	Наименование смежного помещения, категория пожаро-взрывоопасности	Пассивная система безопасности	Основание
ГРП цеха (категория А)			
«Технологическое помещение (категория А)» [5]	«помещение управления (категория В3)» [5]	«противопожарная перегородка EI 45 из сертифицированных металлических трёхслойных панелей с негорючим утеплителем на базальтовой (либо минеральной) основе» [5]	п. 6.1.47 СП 4.13130

«Каркас здания решён по рамно-связевой схеме. Каркас здания металлический, ограждающие конструкции стен – трехслойные сэндвич-панели, толщиной 120 мм, конструкция кровли – кровельный «пирог», уложенный по профилированному листу. Профлист для кровельного «пирога» опирается на прогоны» [5].

Пожарно-технические характеристики котельной цеха представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Пожарно-технические характеристики котельной цеха

Параметр	Здание ВК
«Степень огнестойкости (ст. 30 Федерального закона №123-ФЗ)» [5]	III
«Класс конструктивной пожарной опасности (ст. 31 Федерального закона №123-ФЗ)» [5]	C0
«Класс функциональной пожарной опасности (ст. 32 Федерального закона №123-ФЗ)» [5]	Ф 5.1
Высота здания, м (табл. 6.1 СП 2.13130)» [5]	18,25
«Площадь этажа в пределах пожарного отсека здания, м <sup>2</sup> (табл. 6.1 СП 2.13130) » [5]	1564
«Количество этажей (п. А.4 СП 56.13330)» [5]	1
«Строительный объем здания, м <sup>3</sup> (п. А.5 СП 56.13330)» [5]	25281,8
«Примечание - Размерность, указанная над чертой фактическая, под чертой нормативная» [5]	

«Ограждающие конструкции, готовые трёхслойные «сэндвич» – панели с негорючим утеплителем (марки НГ), на базальтовой (либо минеральной) основе» [5].

«Согласно пособию по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов, ЦНИИСК им. Кучеренко предел огнестойкости ограждающих конструкций составляет не менее EI 15 (ч. 2 ст. 87 Федерального закона № 123-ФЗ)» [5].

«Противопожарные перегородки 1-го типа – выполнены из кирпича толщиной 120 мм, а также из сертифицированных металлических трёхслойных панелей с негорючим утеплителем на базальтовой (либо минеральной) основе (например, возможно применить стеновую панель МП ТСП с утеплителем из минеральной ваты, толщиной от 120 мм, предел огнестойкости не менее EI 45, сертификат соответствия ССБКЯи.ПБ25.Н00634)» [5].

«На отм. +6,600; +11,400; +14,840 перекрытие выполнено в виде монолитной плиты монолитной плиты толщиной 200 мм из бетона класса В25,

F75, W4 армируется отдельными арматурными стержнями диаметром 10 мм, 20 мм, класса А400С по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200 мм в обоих направлениях в верхней и нижней зонах. Поперечное армирование принято отдельными арматурными стержнями диаметром 10 мм класса А240С по ГОСТ 34028-2016. Дополнительное верхнее армирование принято отдельными стержнями диаметром 20 мм класса А400С по ГОСТ 34028-2016 [18] с шагом 200 мм» [5].

«Минимальное расстояние до оси арматуры 35 мм, предел огнестойкости железобетонного перекрытия (отм. +6,600, +11,400) и покрытых средствами огнезащиты несущих металлических конструкций составляет не менее 60 минут (Приложение А пособие к СТО 36554501006-2006 [16], Приложение А СП 486.1311500.2020 [25])» [5].

«Минимальное расстояние до оси арматуры 35 мм, предел огнестойкости железобетонного перекрытия (отм. +14,840) и покрытых средствами огнезащиты несущих металлических конструкций составляет не менее 45 минут (Приложение А пособие к СТО 36554501-006-2006)» [5].

«Кровля здания неэксплуатируемая, скатная с уклоном 5 %, по периметру предусмотрено металлическое ограждение высотой 600 мм (ГОСТ Р 53254 [35], п. 7.16 СП 4.13130)» [5].

«На кровле здания располагаются огражденные металлические площадки под вентиляционное оборудование Мп2 с габаритами 8200 мм × 3225 мм и Мп3 с габаритами 5825 мм × 8600 мм, а также предусмотрены переходные мостики из негорючих материалов шириной 700 мм в свету, согласно требованиям п. 4.3.9 СП 1.13130» [29].

«Выход на кровлю здания предусмотрен с лестничной клетки» [5].

«Конструкция кровли – кровельные оцинкованные листы, укладываемые по прогонам кровли, в качестве утеплителя приняты негорючие плиты из каменной ваты, предел огнестойкости покрытия кровли не менее RE 15 (сертификат НСОПБ^и.ЭО.ПР.099.Н.00481)» [5].

«Верхний водоизоляционный ковер предусмотрен из материалов с

показателями по горючести не опаснее Г1, по группе распространения пламени не опаснее РП2 и по воспламеняемости не опаснее В2» [5].

«Группа пожарной опасности кровли – КПО по ГОСТ Р 56026 [4] (п. 5.2.5 СП 17.13330 [31])» [5].

«Доступ на второй и третий этаж здания, а также на металлическую площадку (отм. +11,400) предусмотрен по лестничной клетке. Доступ на неэксплуатируемую кровлю также предусмотрен по данной лестничной клетке» [5].

«Стены лестничной клетки запроектированы из кирпича толщиной 380 мм. Монолитные площадки лестницы приняты из бетона В25 F25 W4 толщиной 150 мм, армируется отдельными арматурными стержнями диаметром 12 класса А400С по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200 мм в обоих направлениях в верхней и нижней зонах по несъемной опалубке из профилированного листа НС44-1000-0,8 по ГОСТ 24045-2016 [19]. Балки под площадки выполнены из прокатного двутавра 20Б1 по ГОСТ Р 57837-2017 [2]. Пределы огнестойкости кирпичных стен лестничной клетки REI 60, маршей и площадок R 45 (табл. 21 Федерального закона № 123-ФЗ, п. 5.4.16 (е) СП 2.13130). Для обеспечения требуемого предела огнестойкости не менее 45 мин., монолитные площадки лестницы подшиваются конструктивной огнезащитой 2 слоя фиброборд системы КНАУФ» [5].

«Тип заполнения дверей в лестничной клетке не нормируется (п. 5.4.16 (г) СП 2.13130). Двери лестничной клетки, оборудованы приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах (п. 4.4.6 СП 1.13130)» [5].

«Между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей предусматривается зазор шириной не менее 75 мм» [5].

«Открытая маршевая лестница 3-го типа, предназначена для подъема оборудования на этажи здания, а также для эвакуации временно пребывающего персонала из электропомещения и помещения венткамеры. Лестница 3-го типа выполнена из негорючих материалов и размещается у ограждающей стены класса пожарной опасности КО с пределом

огнестойкости EI 30. Двери и ворота предусмотрены с пределом огнестойкости EI 30. Высота ограждения 1200 мм (п. 4.4.7 СП 1.13130)» [5].

«Доступ пожарных подразделений на кровлю здания предусмотрен по вертикальной пожарной лестнице П1-2, также предусмотрена возможность доступа с лестничной клетки» [5].

«Требования к пассивной системе безопасности для помещений различных категорий в проектируемом здании котельной» [5] указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Требования к пассивной системе безопасности для помещений различных категорий в проектируемом здании котельной

«Наименование здания, помещения, категория пожаро-взрывоопасности» [5]	«Наименование смежного помещения, категория пожаро-взрывоопасности» [5]	Пассивная система безопасности	Основание
Котельная (категория В)			
«Котельная (категория В3)» [5]	«производственные помещения (категория В2, В3, В4), коридор (пом. 16) и щит управления (пом. 3) в осях (А - Д) по оси 4» [5]	«противопожарные перегородки EI 45 из сертифицированных металлических трёхслойных панелей с негорючим утеплителем на базальтовой (либо минеральной) основе» [5]; «противопожарные двери EI 30; противопожарное перекрытие REI 45 в виде монолитной плиты, толщиной 200 мм (защитный слой бетона: расстояние от обогреваемой поверхности до оси арматуры 35 мм)» [5].	п. 6.1.47 СП 4.13130 п. 8.1 СП 7.13130 [13]
«Помещение насосной (категория В2)» [5],	«Тепловой пункт категория (В4), тамбур, электропомещение (категория В2)» [5]	«противопожарные перегородки EI 45 из кирпича толщиной 120 мм; стена из кирпича REI 60 толщиной 380 мм; противопожарные двери EI 30; противопожарное перекрытие REI 60 в виде монолитной плиты, толщиной 200 мм (защитный слой бетона: расстояние от обогреваемой поверхности до оси арматуры 35 мм)» [5]	п. 6.1.47 СП 4.13130

Продолжение таблицы 4

«Наименование здания, помещения, категория пожаро-взрывоопасности» [5]	«Наименование смежного помещения, категория пожаро-взрывоопасности» [5]	Пассивная система безопасности	Основание
«Водогрейная котельная (категория В3), помещение насосной (категория В2), электропомещение (категория В2), венткамера (категория В4), складское помещение (категория В3)» [5]	«Административно-бытовая встройка» [5]	«противопожарные перегородки EI 45 из сертифицированных металлических трёхслойных панелей с негорючим утеплителем на базальтовой (либо минеральной) основе» [5]; «противопожарные перегородки EI 45 из кирпича толщиной 120 мм; противопожарная дверь EI 30; противопожарные перекрытия REI 60 в виде монолитной плиты, толщиной 200 мм (защитный слой бетона: расстояние от обогреваемой поверхности до оси арматуры 35 мм)» [5]	п. 6.1.43 СП 4.13130.
«помещение венткамеры (категория В4), складское помещение (категория В3)» [5]	«производственные (категория В2-В3), коридор (пом. 16), административно-бытовая встройка» [5]	«противопожарные перегородки EI 45 из кирпича толщиной 120мм; противопожарные двери EI 30; противопожарное перекрытие REI 60 в виде монолитной плиты, толщиной 200 мм (защитный слой бетона: расстояние от обогреваемой поверхности до оси арматуры 35 мм)» [5].	п. п. 6.1.42, 6.1.47 СП 4.13130
«помещение аппаратной (категория В2)» [5]	«помещение щита управления» [5]	противопожарная перегородка EI 45 из кирпича толщиной 120мм» [5].	п. 6.1.47 СП 4.13130
«кладовая (категория В3)» [5]	«комната отдыха и приема пищи» [5]	«противопожарная перегородка EI 45 из кирпича толщиной 120мм.»	п. 6.1.47 СП 4.13130
«помещение аппаратной (категория В2), кладовая (категория В3)» [5]	коридор	«противопожарная перегородка EI 45 из кирпича толщиной 120мм; противопожарная дверь EI 30» [5]	п. 6.1.47 СП 4.13130

«Минимальное расстояние от пожарной лестницы П1-2 до оконного проема составляет 1 м (п. п. 7.2, 7.3, 7.13 СП 4.13130)» [5].

«Предусмотрена вентиляционная шахта, выполненная из кирпича толщиной 120 мм. Предел огнестойкости ограждающих конструкций шахты не менее EI 45 (п. 6.18 СП 7.13130)» [5].

«Для снижения избыточного давления взрыва газов в помещении водогрейной котельной, в качестве легкобрасываемых конструкций предусмотрено одинарное остекление окон и легкобрасываемое покрытие кровли. Площадь легкобрасываемых конструкций принимается из соотношения 0,03 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> свободного объема помещения, в котором находятся котлы, топливоподающее оборудование и трубопроводы (п. 6.9.16 СП 4.13130)» [5].

«Фактическая площадь легкобрасываемых одинарных оконных остеклений толщиной 5 мм составляет 409 м<sup>2</sup> (площадь окон не менее 20% площади наибольшей наружной стены ВК), а легкобрасываемого покрытия кровли 81 м<sup>2</sup>)» [5].

«В соответствии с ч. 2 ст. 17 и ст. 8 Федерального закона № 384-ФЗ степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности здания МНС, предел огнестойкости и класс пожарной опасности применяемых строительных конструкций, а также площадь этажа в пределах пожарного отсека соответствуют требованиям п. 6.1, п. 6.2 СП 4.13130; п. 5.4, п. 6.1 СП 2.13130; ст. 87, 88 табл. 21, 22, 23 Федерального закона № 123-ФЗ (ч. 6 ст. 15 Федерального закона № 384-ФЗ)» [5].

«МНС представляет собой прямоугольное одноэтажное (один надземный этаж) здание, блочно-модульного исполнения, комплектной поставки полной заводской готовности размерами в плане 12000 мм × 16600 мм и высотой 3000 мм (отметка верх конька здания). Здание состоит из двух помещений: машинный зал и помещение управления. Для каждого помещения МНС предусмотрены обособленные выходы» [5].

«Минимальная IV степень огнестойкости здания МНС, принята на основании п. 6.1.1, табл. 6.1 СП 2.13130, п. 5.3 СП 155.13130 [30]. Пожарно-технические характеристики указываются в опросном листе Заказчиком при

заказе и в паспорте на мобильное здание при поставке» [5]. Пожарно-технические характеристики МНС, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Пожарно-технические характеристики МНС

Параметр Наименование	Здание МНС
«Степень огнестойкости (ст. 30 №123-ФЗ)» [5]	IV
«ККПО (ст. 31 Федерального закона №123-ФЗ) » [5]	С0
«Класс функциональной пожарной опасности (ст. 32 Федерального закона №123-ФЗ)» [5]	Ф 5.1
«Высота здания, м (табл. 6.1 СП 2.13130) » [5]	3 не нормируется
«Площадь этажа в пределах пожарного отсека здания, м <sup>2</sup> (табл. 6.1 СП 2.13130)» [5]	153
«Количество этажей (п. А.4 СП 56.13330)» [5]	1
«Строительный объем здания, м <sup>3</sup> (п. А.5 СП 56.13330)» [5]	418,23

«По конструктивной схеме блок-модуль представляет собой жесткую собранную на сварке конструкцию, состоящую из панели основания, панели покрытия и четырех стеновых панелей с дверными проемами, жестко связанных между собой в единую систему» [5].

«Несущие металлические конструкции (несущие колонны, балки, вертикальные связи), строительные конструкции бесчердачных покрытий (балки, прогоны покрытия) имеют пределогнестойкости R 15 (ч. 2 ст. 87 Федерального закона №123-ФЗ)» [5].

«Для обеспечения требуемых пределов огнестойкости R15 несущие металлические конструкции МНС (здание IV степени огнестойкости, поставляется заводом изготовителем) имеют приведённую толщину металла 4 мм и более (п. 5.4.3 СП 2.13130, р. II.1) ограждающие конструкции из трёхслойных «сэндвич» – панели с негорючим утеплителем (марки НГ), на базальтовой (либо минеральной) основе, толщиной не менее 100 мм, предел огнестойкости составляет не менее EI 15 (ч. 2 ст. 87 Федерального закона № 123-ФЗ). Настил кровли состоит из трёхслойных кровельных сэндвич панели с негорючим минераловатным утеплителем (марки НГ), на базальтовой (либо минеральной) основе, толщиной не менее 100 мм, предел огнестойкости

составляет не менее RE 15 (ч. 2 ст. 87 Федерального закона № 123-ФЗ)» [5].

«Под блок-бокс мазутонасосной выполняется железобетонная плита толщиной 300 мм, размером в плане, размером в плане 12,4×17 м» [5].

«Требования к пассивной системе безопасности для помещений различных категорий в проектируемом здании МНС» [5] указаны в таблице 6.

Таблица 6 – «Требования к пассивной системе безопасности для помещений различных категорий в здании МНС» [5]

«Наименование здания, помещения, категория пожаро-взрывоопасности» [5]	«Наименование смежного помещения, категория пожаро-взрывоопасности» [5]	Пассивная система безопасности	Основание
Здание мазутной насосной (категория В)			
«машинный зал насосной (категория В1)» [5]	«помещение управления (категория В4)» [5]	«противопожарная перегородка EI 15 из сертифицированных металлических трёхслойных панелей с негорючим утеплителем на базальтовой (либо минеральной) основе, толщиной 150 мм» [5]	п. 6.1.47 СП 4.13130

«Пол в машинном зале мазутной насосной (категория В1) выполнен из негорючих материалов (п. 6.1.38 СП 4.13130). По периметру машинного зала предусмотрены бортики, а в дверных проемах пороги высотой не менее 0,15 м с пандусами» [5].

«Согласно ст. 59 № 123-ФЗ, п. 6.2.13 СП 4.13130 площадка подогревателей в составе МНС отбортованы по периметру» [5].

«Для пополнения расходных резервуаров с мазутом предусмотрена площадка автослива мазута (Категория ВН). Автослив представляет собой монолитную отбортованную площадку с пандусами и с металлическим навесом. Монолитная площадка толщиной 200 мм, размером 16×21 м, выполнена из бетона класса В25 W8 F200. Верх площадки совпадает с окружающим бетонным покрытием территории» [5].

«По контуру железобетонной монолитной площадки устроен бетонный

бортик высотой не менее 150 мм. Разуклонка бетонной площадки устраивается бетоном В12,5 с уклоном не менее  $i=0,005$  в сторону дренажного приямка 400 мм × 400 мм × 700(h) мм. Стенки и днище приямка выполнены из бетона В25 W8 F200 толщиной 200 мм» [5].

«Для защиты от атмосферных осадков автотранспорта и перекачивающих насосов автослива предусмотрен навес. Высота навеса определена габаритом автомобильного транспорта с грузом. Навес – металлический, колонны из квадратного профиля 250 мм × 8 мм по ГОСТ 30245, балки и прогоны выполнены из горячекатаных швеллеров по ГОСТ 8240» [5].

«Технологическая площадка (Категория ВН) представляет собой наружную монолитную площадку толщиной 300 мм размерами в плане по осям 13,5 × 17 м, выполненная из бетона класса В25 W8 F200. На монолитной железобетонной плите расположено следующее технологическое оборудование:

- подогреватели;
- приемная емкость» [5].

«По контуру железобетонной монолитной площадки устраивается бетонный бортик высотой не менее 550 мм. Разуклонка бетонной площадки устраивается бетоном В12,5 с уклоном не менее  $i=0,005$  в сторону дренажного приямка 400 мм × 400 мм × 700(h) мм. Стенки и днище приямка выполнены из бетона В25 W8 F200 толщиной 200 мм» [5].

«Подогреватели представляют собой горизонтальные оборудования. Каждое оборудование устанавливается на две металлические опоры, связанные между собой продольными балками, отметка опирания оборудования +3,600» [5].

«Ёмкость устанавливается на две металлические опоры, связанные между собой продольными балками, отметка опирания емкости +3,000» [5].

«Для перехода через ограждающую стенку площадки на противоположных сторонах ограждения предусмотрены переходные

лестницы шириной не менее 700 мм с перилами высотой не менее 1000 мм» [5].

«Обоснование расчётной высоты борта согласно ГОСТ Р 53324 [12] Приемная ёмкость для мазута – технологическое оборудование полной заводской готовности представляет собой горизонтальный надземный резервуар, номинальным объёмом 100 м<sup>3</sup>, с заполняемостью 80 %. Ёмкость расположена на открытой отбортованной площадке» [5].

«Для защиты обслуживающего персонала от тепловой лучистой энергии и открытого пламени при эвакуации предусмотрены огнезащитные экраны (п. 8.6.4 СП 1.13130). В качестве огнезащитной преграды, со стороны технологического оборудования, приняты сертифицированные сэндвич панели с пределом огнестойкости не менее Е 15» [5].

«Огнезащитный экран, который выполнен из сэндвич-панелей толщиной 50 мм. Сэндвич-панель через направляющие из квадратного профиля 90 мм × 6 мм по ГОСТ 30245 крепится к стойкам из квадратного профиля 120 мм × 7 мм по ГОСТ 30245. Каркас экрана выполнен в виде жестко заземленных стоек, благодаря чему обеспечивается геометрическая неизменяемость сооружения» [5].

«Помещения водогрейной котельной оборудованы средствами пожаротушения, автоматической пожарной сигнализацией, системой оповещения и управления эвакуацией» [5]. Помещения с оборудованием связи защищены от несанкционированного доступа, имеют охранную сигнализацию, оборудованы системой контроля и управления доступом. Защитные меры заземления выполнены согласно требований ПУЭ.

Для обеспечения устойчивого функционирования сетей связи предусмотрены следующие мероприятия:

- организация оптимальной трассы прокладки ВОК;
- использование резервного ВОК с географически разнесенной трассой прокладки;
- обеспечение электропитанием оборудования связи по первой

категории надежности с применением источника бесперебойного питания;

- применение сертифицированного оборудования.

Пожарная безопасность предусматривает обеспечение безопасности людей и сохранения материальных ценностей предприятия на всех стадиях его жизненного цикла при работе в нормальных условиях и в условиях чрезвычайных ситуаций.

Предотвращение пожара должно достигаться предотвращением образования горючей среды и (или) предотвращением образования горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Взрывопожарная безопасность проектируемого объекта обеспечивается комплексом проектных решений:

- размещение открытых токопроводящих частей оборудования в соответствии с требованиями ПУЭ;
- «размещение оборудования, строительных конструкций с обеспечением путей эвакуации при возникновении пожара;
- организация на территории производства дорог для обеспечения проезда пожарных машин» [5];
- применение «кабельно-проводниковой продукции, разрешённой к применению с учётом требований пожарной безопасности, типа: «нг» (не горючая);
- раскладка кабелей в здании и на территории по нормам и с учётом надёжности и пожарной безопасности» [5];
- для раннего обнаружения возгораний предусматривается оборудование здания котельной пожарной сигнализацией с установкой дополнительных датчиков.

Для обеспечения мероприятий пожарно-технического обследования объекта в режиме реального времени разработаем технические решения, направленные на повышение эффективности системы обеспечения пожарной безопасности производственных зданий исследуемого объекта.

Системы SCADA стали неотъемлемой частью автоматизированного управления и мониторинга критической инфраструктуры. Они служат различным целям, таким как мониторинг состояния объекта, получение больших объемов данных в реальном времени, повышение энергоэффективности и автоматическое обнаружение отклонений от нормы. Благодаря своим преимуществам системы SCADA становятся все более популярными в исследованиях по обнаружению отклонений от нормы на объектах. Большинство исследований с использованием данных SCADA электростанций сосредоточены на энергоэффективности и предиктивном обслуживании. Для разработки динамической системы противопожарной защиты необходимо обнаруживать любые отклонения от нормы на объектах. Системы SCADA обрабатывают сложные временные ряды данных, поэтому анализ многомерных временных рядов данных имеет решающее значение для выявления нарушений.

В последние годы наблюдается быстрое развитие исследований по обнаружению многомерных временных рядов аномалий. Было проведено несколько систематических обзоров с использованием обнаружения аномалий на основе глубокого обучения для многомерных временных рядов данных.

Будущее проектирования систем пожарной безопасности, скорее всего, выиграет от ряда новых технологий, в том числе:

- дроны и робототехника: эти инструменты можно использовать для воздушного наблюдения и оценки пожарной ситуации в режиме реального времени, предоставляя критически важные данные, не подвергая опасности человеческие жизни;
- расширенные сенсорные сети: датчики с поддержкой Интернета вещей могут контролировать условия окружающей среды, обнаруживать дым и обеспечивать раннее оповещение, расширяя возможности профилактики и реагирования;
- виртуальная и дополненная реальность: эти технологии можно использовать для обучения пожарных и спасателей, моделирования

реалистичных сценариев и повышения готовности.

Постоянное совершенствование посредством обратной связи и реализация обратной связи имеет важное значение для «постоянного совершенствования мер пожарной безопасности. Это может включать:

- сбор данных после пожара: анализ данных и результатов прошлых загораний может помочь в разработке будущих стратегий и улучшений в системе обеспечения пожарной безопасности» [5];
- взаимодействие с заинтересованными сторонами: сбор отзывов от пожарных, городских проектировщиков и членов СРО гарантирует, что системы будут удобными для пользователя и эффективными;
- итеративные процессы проектирования: постоянное тестирование и совершенствование моделей ИИ и технологий пожарной безопасности может привести к более точным прогнозам и ответам.

Содействие сотрудничеству между различными заинтересованными сторонами имеет жизненно важное значение для повышения пожарной безопасности. Это может включать:

- государственно-частное партнерство: сотрудничество между государственными учреждениями и частными технологическими компаниями может стимулировать инновации и совместное использование ресурсов;
- сотрудничество в области академических исследований: привлечение академических учреждений может способствовать исследованию новых технологий и методологий, гарантируя, что методы обеспечения пожарной безопасности основаны на новейших данных;
- участие сообщества: вовлечение членов сообщества в инициативы по обеспечению пожарной безопасности помогает повысить осведомленность и поощряет коллективную ответственность за меры безопасности.

Интеграция различных источников данных, таких как исторические

данные о пожарах, экологические условия и городская инфраструктура, создает целостное представление о рисках возникновения пожаров. ИИ может обрабатывать и анализировать эти данные для выявления тенденций и корреляций, что приводит к:

- расширенные профили риска: более точная оценка уязвимых территорий и населения;
- мониторинг в реальном времени: непрерывный сбор данных с устройств Интернета вещей позволяет проводить постоянную оценку рисков, адаптируясь к меняющимся условиям;
- системы поддержки принятия решений: ИИ может предоставлять лицам, принимающим решения, полезную информацию, облегчая своевременное вмешательство и распределение ресурсов.

Информация, полученная в результате оценки рисков с помощью ИИ, может существенно повлиять на меры пожарной безопасности и архитектурное проектирование. Ключевые воздействия включают:

- проактивные стратегии проектирования: здания можно проектировать с использованием огнестойких материалов и планировок, которые сводят к минимуму риск распространения пожара;
- улучшение планирования территории: производственные площадки могут включать противопожарные полосы и озеленение для «снижения риска возникновения пожаров в уязвимых районах»;
- повышение готовности к чрезвычайным ситуациям: понимание поведения пожара позволяет разрабатывать более эффективные планы эвакуации и мероприятия по обеспечению общественной безопасности» [5].

Прогнозная аналитика использует исторические данные и статистические модели для прогнозирования потенциальных рисков пожара. Ключевые аспекты включают:

- выявление рисков: анализируя данные, связанные с прошлыми

инцидентами, такие как местоположение, погодные условия и материалы, системы ИИ могут определять области с повышенным риском возникновения пожара;

- профилактические стратегии: прогностические модели могут помочь организациям реализовать упреждающие меры, такие как контролируемые сжигания или целевые проверки, для снижения рисков до возникновения загораний и пожаров;
- распределение ресурсов: понимание того, где вероятнее всего могут возникнуть пожары, позволяет более стратегически распределять ресурсы и персонал для тушения пожаров.

Поскольку текущие записи проверок в рамках пожарно-технического обследования основаны на рукописных записях аудиторов, и эти данные подвержены подделке. Для предотвращения этого предлагается, чтобы изображения или отчеты об обследовании автоматически преобразовывались в текст с использованием оптического распознавания символов (OCR) искусственного интеллекта, и эти данные хранятся с использованием технологии блокчейн, тем самым улучшая прозрачность данных, прослеживаемость и снижая нагрузку на соответствующих заинтересованных лиц. В 2021 году исследователи применили технологию блокчейн к управлению строительством. Они предложили автономную систему инспекций на основе технологии блокчейн.

Персонал может управлять независимыми инспекциями и документами, связанными с процессами, с помощью электронных устройств и обновлять статус выполнения предписаний в режиме реального времени. Система объединяет Ethernet и IPFS для сохранения данных автономной инспекции в блокчейне, который используется для решения проблемы доверия различных заинтересованных сторон и, таким образом, улучшения строительной отрасли.

Физический уровень в основном является мостом между инспектором и уровнем блокчейна.

Инспектор будет использовать инспекционное оборудование, такое как

смартфон или инспекционный инструмент, для проведения инспекции безопасности в соответствии с пунктами инспекции, включая полноту противопожарного оборудования и нормальное ли состояние противопожарного оборудования, а затем загрузит информацию о инспекции безопасности в уровень блокчейна.

На прикладном уровне пользователи могут напрямую взаимодействовать с блокчейн-платформой Fabric после успешной аутентификации и предоставлять визуальный интерфейс для пользователей (рисунок 1).

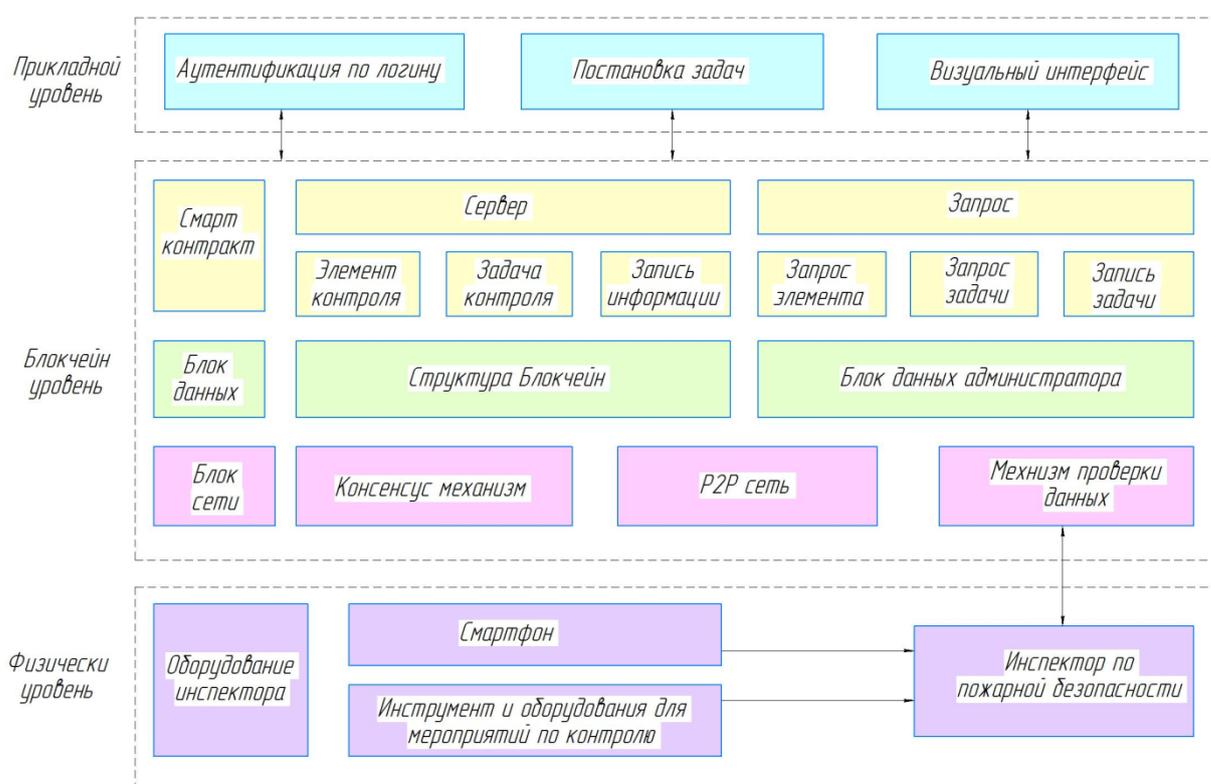


Рисунок 1 – Блокчейн-платформа Fabric

Уровень блокчейна состоит из трех основных частей: смарт-контракт, блок данных и блок сети. Смарт-контракт используется для реализации функциональных требований хранения и запросов, включая организацию задач проверки, загрузку записей проверки и запрос записей проверки.

Уровень данных блока в основном представляет собой структуру блокчейна, хранение и управление. Наконец, блок сети в первую очередь является основой структуры передачи информации платформы блокчейна, включая механизм консенсуса, P2P сеть, механизм проверки данных.

Этот уровень также позволяет планировать задачи, такие как выдача задач проверки безопасности, планирование инспекторов, просмотр элементов проверки, просмотр записей проверки.

Система «инспекции пожарной безопасности направлена на создание платформы инспекции пожарной безопасности на основе блокчейна Hyperledger Fabric, которая может использоваться для инспекции пожарной безопасности» [5] в различных подразделениях по предотвращению пожаров, таких как заводы, предприятия и другие места.

Сначала анализ бизнес-процесса инспекции безопасности, а затем построение сетевой среды. Затем сеть Fabric настраивается с помощью файлов YAML, генерируя файлы сертификатов и развертывая три организации для этой сети блокчейнов: правительство, подразделение и агентство по техническому обслуживанию. Затем пишется и развертывается смарт-контракт, и инспекторы входят в сертифицированные учетные записи пользователей через клиент, чтобы зашифровать и загрузить информацию о инспекции безопасности подразделения в блокчейн.

Наконец, члены каждой организации могут добавлять условия запроса для запроса данных инспекции пожарной безопасности. Конкретные процессы следующие:

- загрузка информации, связанной с проверкой безопасности: МЧС России может загружать элементы проверки и создавать задачи проверки в соответствии с фактической ситуацией. Объект защиты должен загружать и исправлять информацию об объекте в соответствии с элементами проверки. Когда создается задача проверки, организация по техническому обслуживанию отправляет своих сотрудников для обследования объекта в соответствии с

задачей проверки и загрузки информации «о проверке пожарной безопасности в режиме реального времени. Если есть нарушения безопасности, проблемная ситуация также будет загружена, а также была ли проблема решена и как она была решена» [5];

- «запрос на отслеживание инспекции по пожарной безопасности: все члены организации могут войти на блокчейн-платформу отслеживания инспекции по пожарной безопасности, используя учетную запись пользователя с аутентификацией организации, чтобы просмотреть информацию о всех обследованиях пожарной безопасности, включая инспекторов, элементы» [5] инспекции, нарушения безопасности. МЧС России и Прокуратура РФ может проводить выборочные проверки безопасности подразделения в любое время, а подразделение может в любое время отслеживать проверки организаций по техническому обслуживанию;
- регулярные проверки: аналитика на основе искусственного интеллекта обеспечивает регулярные проверки и обслуживание противопожарного оборудования, помогая организациям соблюдать правила и стандарты безопасности;
- документация и отчетность: автоматизированное отслеживание мероприятий по техническому обслуживанию обеспечивает комплексные записи для нормативных аудитов и проверки соответствия системы требованиям нормативных актов;
- проактивное управление рисками: прогнозируя потенциальные сбои, организации могут снизить риски, связанные с неисправностями противопожарного оборудования;
- улучшение реагирования на чрезвычайные ситуации: повышенная надежность систем пожарной безопасности обеспечивает более быстрое и эффективное реагирование во время чрезвычайных ситуаций, что в конечном итоге спасает жизни и имущество.

Использование предложенного метода на базе искусственного интеллекта не только повышает функциональность противопожарного оборудования, но и вносит значительный вклад в общую безопасность и экономическую эффективность.

Производственное предприятие, внедряя предложенный метод обслуживания систем пожарной сигнализации на основе искусственного интеллекта, приведёт к сокращению ложных срабатываний на 30% и сокращению времени реагирования на чрезвычайные ситуации.

Если в офисном здании внедрить датчики Интернета вещей и аналитика на основе искусственного интеллекта, то это приведёт к сокращению расходов на техническое обслуживание на 40 % и повышению уровня соблюдения правил пожарной безопасности.

Профилактическое обслуживание противопожарного оборудования, значительно снизит риск выхода оборудования из строя в критические моменты, тем самым повысив общую безопасность персонала.

Вывод по разделу.

В этом разделе определено, что система на основе блокчейна Hyperledger Fabric может использоваться для контроля состояния пожарной безопасности в различных подразделениях по предотвращению пожаров, таких как заводы, предприятия и другие места.

Смарт-контракт соединяет сеть блокчейна Fabric, а также клиента. Эта система устанавливает различные смарт-контракты в разных организациях. Основные функции смарт-контрактов включают создание элементов проверки безопасности, запрос элементов проверки безопасности и запрос информации о проверке безопасности. Кроме того, правительственная организация также может вызывать смарт-контракты пожарных частей и агентств по техническому обслуживанию для отслеживания соответствующей информации о проверке безопасности в любое время, что также может использоваться в качестве основы для привлечения к ответственности в случае возникновения пожара.

Проведенные проверки доказывают возможность предоставления возможности простым гражданам соблюдать правила пожарной безопасности. проверки с поддержкой визуального обнаружения объектов.

Более того, интеграция различных источников данных, технологий и устройств может открыть новые возможности. Например, использование BIM может предоставить конкретную информацию о наличии оборудования пожарной безопасности даже без физических признаков. Сочетание этого с системой внутреннего позиционирования (IPS) повысит удобство использования и позволит проводить видеоинспекции (в реальном времени). Кроме того, автономные роботы могут проводить предварительные проверки, определяя области, которые требуют дальнейшей проверки менеджером по пожарной безопасности.

Прогностическое обслуживание использует передовые технологии, такие как ИИ, аналитика данных и IoT, для повышения надежности и производительности противопожарного оборудования. Эти инновации позволяют осуществлять мониторинг в реальном времени, упреждающее обслуживание и улучшенное принятие решений, что приводит к значительному повышению безопасности и эффективности работы. Преимущества включают снижение затрат, улучшение соответствия нормативным требованиям и снижение количества инцидентов, связанных с пожарами.

## 4 Охрана труда

На объекте принят следующий режим работы предприятия:

- круглогодичный 360 рабочих дней в году, трёх сменный, смена 8-часов;
- режим работы цеха по приему изделий, поступающих на обработку и по отгрузке готовой продукции, принят 260 рабочих дней в году, в одну смену, смена 8-часов;
- режим работы для администрации 260 рабочих дней в году, в одну смену, смена 8-часов [37].

Электросталеплавильный цех расположен в двух отдельно стоящих корпусах. В одном корпусе находится участок подготовки производства, на который транспортом доставляются шихтовые материалы, огнеупорные материалы и др. В другом корпусе размещено основное технологическое оборудование, на котором осуществляется процесс производства.

Реестр опасностей на данных рабочих местах представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Реестр рисков

Опасность	ID	Опасное событие
Опасность попадания в глаза стружки, мелких осколков	1.1	Поражение глаз стружкой, осколками, летящими фрагментами мусора или строительной пыли
Опасность разрыва	2.1	Разрыв тканей в результате механического воздействия
Опасность удара деталями или заготовками, которые могут отлететь из-за плохого закрепления	3.1	Удар вылетевшим из механизмов предметом
Опасность удара вращающимися или движущимися частями оборудования	4.1	Удар двигающимися частями оборудования
Опасность затягивания в подвижные части машин и механизмов	5.1	Травмирование при затягивании в подвижные части механизмов
Опасность наматывания волос, частей одежды, средств индивидуальной защиты	6.1	Травмирование при наматывании волос и частей одежды на вращающиеся части механизмов
Опасность пореза в результате воздействия острых кромок и заусенцев	8.1	Касание острого края предмета

Продолжение таблицы 7

Опасность	ID	Опасное событие
Опасность воздействия электрического тока при контакте с токоведущими частями, которые находятся под напряжением 380 В и более	10.1	Прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением
Опасность ожога из-за контакта с поверхностью, имеющей высокую температуру	11.1	Контакт с поверхностью, имеющей высокую температуру

Оценка вероятности представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Оценка вероятности

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

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек). Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. Авария. Пожар.	5

Продолжение таблицы 9

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
4	Крупная	Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). Профессиональное заболевание. Инцидент.	4
3	Значительная	Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. Инцидент.	3
2	Незначительная	Незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. Инцидент. Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	Без травмы или заболевания. Незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1.

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

где A – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

«Оценка риска, R:

- 1-8 (низкий);
- 9-17 (средний);
- 18-25 (высокий)» [9].

Анкета уровня рисков шлифовщика представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Анкета уровня профессиональных рисков шлифовщика

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Шлифовщик	4	Удар двигающимися частями оборудования	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний

Продолжение таблицы 10

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
-	5	Травмирование при затягивании в подвижные части механизмов	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
	6	Травмирование при наматывании волос и частей одежды на вращающиеся части механизмов	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
	10	Прикосновение к токоведущим частям, находящимися под напряжением	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	11	Контакт с поверхностью, имеющей высокую температуру	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний

Анкета уровня рисков оператора-кузнеца отражена в таблице 11.

Таблица 11 – Анкета уровня профессиональных рисков оператора-кузнеца

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Оператор-кузнец	4	Удар двигающимися частями оборудования	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	5	Травмирование при затягивании в подвижные части механизмов	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	8	Касание острого края предмета	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий

Анкета уровня рисков мастера отражена в таблице 12.

Таблица 12 – Анкета уровня профессиональных рисков мастера

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Мастер	4	Прикосновение к токоведущим частям, находящимися под напряжением	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	4	Удар двигающимися частями оборудования	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	11	Контакт с поверхностью, имеющей высокую температуру	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний

Работники обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, душевыми, комнатами приема пищи, комнатами отдыха и обогрева) организуемыми в служебно-бытовых помещениях. Все производственные, административные и бытовые помещения оборудованы санузлами, душевыми и раковинами, на основании требований нормативных документов.

В здании АБК на территории предприятия для приема работниками горячей пищи предусмотрена столовая, рассчитанная на обеспечение всех работающих предприятия питанием, согласно требованиям п. 5.48 СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». На постах охраны предусмотрены дополнительные места с установкой стола и набором бытовой электротехники для приема пищи.

Стирка и ремонт рабочей одежды предусматривается по отдельным договорам со специализированными организациями в прачечных вне

территории топливного склада.

При размещении технологического оборудования соблюдаются требования по обеспечению предельных расстояний, транспортных проездов и безопасности проходов между оборудованием. Ширина основных проходов в производственных помещениях предусматривается не менее 1,5 м, второстепенных не менее 0,8 м.

Запрещается загромождать проходы и проезды внутри зданий (сооружений), производственных помещений (производственных площадок) для обеспечения безопасного передвижения работников и проезда транспортных средств.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что работники обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, душевыми, комнатами приема пищи, комнатами отдыха и обогрева) организуемыми в служебно-бытовых помещениях. Все производственные, административные и бытовые помещения оборудованы санузлами, душевыми и раковинами, на основании требований нормативных документов.

В здании АБК на территории предприятия для приема работниками горячей пищи предусмотрена столовая, рассчитанная на обеспечение всех работающих предприятия питанием, согласно требованиям п. 5.48 СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». На постах охраны предусмотрены дополнительные места с установкой стола и набором бытовой электротехники для приема пищи.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки [6] предприятия на окружающую среду (таблица 13).

Таблица 13 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «Абинский Электрометаллургический Завод»	Цех	Аэрозоль, пыль оксиды марганца, никеля, меди, кремния, хрома, железа. триоксида алюминия, вольфрама и его соединений, окись углерода, оксиды азота, озон	Ливневые сточные воды	Шлак, окалина, обрезь, металлическая пыль, металлический шлак, оксид металла.
Количество в год		100000 тонн	2500 тыс. т	9200 тонн

Сведения о применяемых на объекте технологиях и соответствие наилучшей доступной технологии представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Сведения о применяемых на объекте технологиях [11]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	Цех	Обращение с отходами	Нет

Лом и отходы черных металлов, лом и отходы стальные в кусковой форме накапливаются навалом на площадке с твердым покрытием в контейнерах с надписью «Металлолом».

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень загрязняющих веществ

Номер ЗВ	Наименование загрязняющего вещества
1	Марганец (при его содержании в сварочном аэрозоле до 20 %)
2	Железа оксид
3	Кремния диоксид
4	Хрома (III) оксид
5	Хрома (VI) оксид
6	Цинка оксид
7	Азота диоксид
8	Марганца оксид
9	Озон
10	Углерода оксид
11	Фтористый водород

«Контроль стационарных источников выбросов загрязняющих веществ атмосферного воздуха проводится в рамках исполнения ст. 67 Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 10.07.2023) «Об охране окружающей среды» [7].

«На основании Приказа от 14 июня 2018 г. № 261 № «Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля» заполняются таблицы» [11].

Отчёт по производственному экологическому контролю на предприятии представлен в таблицах 16-18.

Предельный объём накопления отходов на предприятии определяется требованиями экологической безопасности, наличием свободных площадей для их накопления с соблюдением условий беспрепятственного подъезда спецтранспорта для их сбора и вывоза на объекты обезвреживания, утилизации и размещения, периодичностью вывоза отходов.

Таблица 16 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Номер	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	Цех	1	Площадка 1	Марганец	0,0005	0,00021	0,2	17.07.2023	0	–
					Железа оксид	0,0009	0,0002	6,0	17.07.2023	0	–
					Кремния диоксид	0,0008	0,0004	1,0	17.07.2023	0	–
					Хрома (III) оксид	0,0005	0,00015	1,0	17.07.2023	0	–
					Хрома (VI) оксид	0,0001	0,00005	0,01	17.07.2023	0	–
					Цинка оксид	0,0006	0,00025	6,0	17.07.2023	0	–

Продолжение таблицы 16

Номер	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	Цех	1	Площадка 1	Азота диоксид	0,0002	0,00005	2,0	17.07.2023	0	–
					Марганца оксид	0,0004	0,00015	0,3	17.07.2023	0	–
					Озон	0,0006	0,0002	0,1	17.07.2023	0	–
					Углерода оксид	0,0007	0,0001	20,0	17.07.2023	0	–
					Фтористый водород	0,0004	0,00014	1,0	17.07.2023	0	–
Итого	–	–	1	–	–	0,00061	0,00019	–	–	0	–

Таблица 17 – 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 <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16
Очистная система сточных вод	2015	Резервуар очистки сточных вод объемом 60 м <sup>3</sup>	1	0,60	0,25	Нефтепродукты (нефть)	15.03.2023	0,5	0,25	0.02	-	95

Таблица 18 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

Номер строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	«Шлаки производства стали» [10]	3 51 210 00 00 4	4	0	1,5	1,5	0	0	0
2	«Окалина при газовой резке черных металлов» [10]	3 61 421 11 20 4	4	0	1	1	0	0	0
3	«Оксид металла» [10]	4 42 601 00 00 4	4	0	0,1	0,1	0	0	0
4	«Металлическая пыль» [10]	3 61 221 02 42 4	4	0	0,1	0,1	0	0	0
5	«Металлическая обрезь» [10]	4 61 200 01 51 5	5	0	5	5	0	0	0
6	«Металлический шлам» [10]	3 61 216 11 39 4	4	0	1,5	1,5	0	0	0

Продолжение таблицы 18

передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн						
Номер строки	всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
	11	12	13	14	15	16
1	1,5	0	0	0	0	1,5
2	1	0	0	0	0	1
3	0,1	0	0	0	0	0,1
4	0,1	0	0	0	0	0,1
5	5	0	0	0	0	5
6	1,5	0	0	0	0	1,5

Продолжение таблицы 18

Номер строки	Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
	всего	хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	захоронение на собственных ОРО	хранение на сторонних ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление
	17	18	19	20	21	22	23
1	1,5	0	0	0	1,5	0	1,5
2	1	0	0	0	1	0	1
3	0,1	0	0	0	0,1	0	0,1
4	0,1	0	0	0	0,1	0	0,1
5	5	0	0	0	5	0	5
6	1,5	0	0	0	1,5	0	1,5

Несортированные древесные отходы от разборки зданий и сооружений, отходы тары деревянной накапливаются штабелем. Накопление отходов, в состав которых входят полезные компоненты, осуществляется отдельно в контейнерах с надписями «Полимерные отходы», «Бумага, картон».

Подобные отходы запрещается захоранивать, предусмотрена передача отходов на утилизацию сторонним организациям.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что предельный объём накопления отходов на предприятии определяется требованиями экологической безопасности, наличием свободных площадей для их накопления с соблюдением условий беспрепятственного подъезда спецтранспорта для их сбора и вывоза на объекты обезвреживания, утилизации и размещения, периодичностью вывоза отходов.

Отходы обслуживания очистных сооружений (отработанная сорбционная загрузка, пленка нефтепродуктов, осадок механической очистки сточных вод) образуются в конструктиве оборудования, организация специально обособленных мест и площадок для накопления отходов не требуется.

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

На исследуемом объекте предусматривается двухрубежная охранная сигнализация.

Основной функцией охранной сигнализации является обнаружение фактов несанкционированного проникновения (попыток проникновения) посторонних лиц (нарушителей) и передача информации о проникновении на рабочее место сотрудника охраны в караульном помещении КПП.

Первый рубеж: окна, двери помещений блокируются на открытие манитоконтактными извещателями.

Второй рубеж: объем помещений контролируется ИК-извещателями.

Шлейфы проектируются типа «охранный с контролем блокировки».

Приемно-контрольные приборы охранной сигнализации объединяются в общую систему охранной сигнализации шлейфом посредством протокола RS-485.

Передача сигналов от охраняемых зданий на рабочее место сотрудника охраны в караульном помещении КПП выполняется по «проектируемой оптоволоконной линии связи с применением коммутаторов и преобразователей протокола С2000 Для отображения и управления охранной сигнализацией одновременно осуществляется с контроллера С2000-М, С2000-БКИ» [5] и с АРМ поста охраны (при помощи С2000-ПИ и USB-RS/485). Все оборудование охранной сигнализации запитано от резервированных источников питания.

Рассмотрим основные технические решения охранного видеонаблюдения. Основной функцией СОВ является передача визуальной информации на рабочее место сотрудника охраны в караульном помещении КПП для видеонаблюдения за охраняемым объектом.

СОВ обеспечивает:

- бесперебойную круглосуточную работу в климатических условиях района расположения ОТИ;

- выполнение функций видеонаблюдения с регистрацией;
- выполнение функций сигнализации (с выполнением функций охранного извещателя – обнаружения движения);
- защиту от несанкционированного изменения режима работы системы и изъятия видеодокументов.

Зона обзора видеокамер – периметр.

Для контроля используются сетевые IP-видеокамеры с комплектом крепления, производителя Hikvision, модель DS-2CD2047G1-L.

Для обеспечения просмотра видеоданных сотрудниками охраны предусмотрено использование в качестве АРМ видеонаблюдения рабочей станции просмотра видеоданных. Для АРМ предусматривается ИБП.

Для отображения видеопотока применяются два монитора с диагональю экрана 27". Предусматривается установка мониторов на стене караульного помещения.

Для обработки видеoinформации используется сетевой видеорегистратор с установленными жесткими дисками, с расчетным сроком хранения видеoinформации 30 дней. Видеорегистратор, коммутаторы запитаны от ИБП.

Проектируемый регистратор устанавливается ШКАФ ШОС1.1 в помещении серверной в здании КПП.

Передача сигналов от видеокамер водогрейной котельной на рабочее место сотрудника охраны в КПП выполняется по оптоволоконной линии связи с применением коммутаторов.

Система контроля и управления доступом предназначена для обеспечения санкционированного входа в помещения водогрейной котельной (аппаратной и щита управления) и выхода из них, а также предотвращения несанкционированного прохода в помещения. Санкция на вход/выход дается автоматически после идентификации личности.

СКУД обеспечивает:

- дистанционное управление замками дверей (электромагнитными,

- электромеханическими) с возможностью аварийного открывания дверей при возникновении в помещении чрезвычайной ситуации;
- разблокировку всех аварийных выходов, оборудованных СКУД, при «Пожаре»;
  - контроль за перемещением персонала;
  - запрет открывания исполнительного устройства при считывании идентификационного признака, доступ по которому не разрешен в данную зону доступа (помещение) в заданный временной интервал;
- Средства системы контроля управления доступом – мультиформатные считыватели. Точки доступа с установкой считывателей с наружной стороны: двери помещения аппаратной, дверь щита управления. Все двери оборудованные СКУД оснащены доводчиками;
- кнопки экстренного открывания дверей эвакуационных выходов, в соответствии с требованиями ГОСТ 31471-2011;
  - контроллеры доступа, устанавливаются в помещениях щита управления и аппаратной; СКУД обеспечивает разблокировку точек доступа по сигналу «Пожар» от автоматической пожарной сигнализации. В качестве контроллеров доступа используются контроллеры производства ААМ системз- ААМ-LAN-8W/2RS.

Вывод сигналов предусматривается на существующее автоматизированное рабочее место, функционирующее на ПО «LynX», сотрудника охраны в караульном помещении здания КПП. Для передачи сигналов на существующее автоматизированное рабочее место сотрудника охраны в караульном помещении здания КПП используется волоконно-оптическая линия, коммутаторы.

Порядок безаварийной остановки технологического процесса:

- прекращается прием железнодорожных (автомобильных) цистерн с нефтепродуктами;

- прекращается перекачка нефтепродуктов в резервуары хранения путем отключения насосного оборудования;
- производится опорожнение трубопроводов от остатков нефтепродуктов в аварийные резервуары;
- железнодорожный транспорт отводится на безопасное расстояние;
- при наличии времени, объемы опасных веществ в резервуарном парке снижаются до минимальных [5].

Паспорт безопасности представлен в приложении А.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что на исследуемом объекте предусматривается двухрубевная охранная сигнализация, основной функцией которой является обнаружение фактов несанкционированного проникновения (попыток проникновения) посторонних лиц (нарушителей) и передача информации о проникновении на рабочее место сотрудника охраны в караульном помещении КПП. Установлена система контроля и управления доступом, которая предназначена для обеспечения санкционированного входа в помещения водогрейной котельной (аппаратной и щита управления) и выхода из них, а также предотвращения несанкционированного прохода в помещения.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе предложена система контроля средств обеспечения пожарной безопасности объекта защиты на основе блокчейна.

@Оборудование системы использует передовые технологии, такие как ИИ, аналитика данных и IoT, для повышения надежности мониторинга всех компонентов систем и средств обеспечения пожарной безопасности» [5].

Стоимость реализации системы контроля средств обеспечения пожарной безопасности объекта защиты представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Стоимость реализации предложенной системы

Виды работ	Цель мероприятий	Исполнитель	Срок выполнения	Стоимость, руб.	Источник финансирования
Проектирование системы контроля средств обеспечения пожарной безопасности объекта на основе блокчейна Hyperledger Fabric	Контроль исправного состояния средств обеспечения пожарной безопасности объекта	ООО «Безопасность»	Март	100000	ООО «АЭМЗ»
Монтаж системы контроля средств обеспечения пожарной безопасности объекта на основе блокчейна Hyperledger Fabric		ООО «Безопасность»	Май	2000000	ООО «АЭМЗ»
Пуско-наладочные работы		Главный инженер ООО «АЭМЗ»	Июнь	100000	ООО «АЭМЗ»
Итого:	-	-	-	2200000	-

Предложенная система позволяют осуществлять мониторинг в реальном времени, инициировать упреждающее обслуживание средств пожарной автоматики, что приводит к значительному повышению пожарной

безопасности и эффективности работы обслуживающего персонала. Преимущества включают снижение затрат, улучшение соответствия нормативным требованиям и снижение количества инцидентов, связанных с пожарами.

Данные для расчёта ожидаемых потерь представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Данные для расчёта ожидаемых потерь [38]

Показатель	Единицы измерения	Условные обозначения	1 вариант	2 вариант
«Время локализации пожара» [20]	мин	$t$	25	9
«Удельная стоимость материальных ценностей» [20]	руб.·м <sup>-2</sup>	$C_{уд}^{м.ц}$	95000	95000
«Удельная стоимость ремонтных работ» [20]	руб.·м <sup>-2</sup>	$C_{уд}^р$	45000	45000
«Удельные издержки при восстановительных работах» [20]	руб.·м <sup>-2</sup>	$I_{уд}$	30000	30000
«Удельные единовременные вложения в здание (сооружение)» [20]	руб.·м <sup>-2</sup>	$K_{уд}^з$	30000	30000
«Удельные единовременные вложения в оборудование» [20]	руб.·м <sup>-2</sup>	$K_{уд}^о$	30000	30000
«Прибыль объекта» [20]	руб.·дни <sup>-1</sup>	$П_{пр}$	10000000	
«Продолжительность простоя объекта» [20]	дни	$T_{пр}$	260	25
«Линейная скорость распространения по поверхности материала пожарной нагрузки» [20]	м·с <sup>-1</sup>	$I$	1	
«Вероятность возникновения пожара» [20]	год <sup>-1</sup>	$Q_{п}$	$1 \times 10^{-3}$	

Расчёт ожидаемых потерь ООО «Абинский Электрометаллургический Завод» от пожаров произведём по двум вариантам:

- в помещениях завода не поддерживаются в исправном состоянии средства системы обеспечения пожарной безопасности;
- в @помещениях завода поддерживаются в исправном состоянии средства системы обеспечения пожарной безопасности благодаря реализованной платформы контроля системы пожарной безопасности на основе блокчейна Hyperledger Fabric» [5].

Рассчитаем площадь пожара по формуле 2.

$$F_{\Pi} = \pi (It)^2, \quad (2)$$

где  $I$  – «линейная скорость распространения по поверхности материала пожарной нагрузки,  $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$ »;  
 $t$  – время локализации пожара, с» [20].

$$F'_{n-1} = 3,14 \times (1 \cdot 26)^2 = 2122,6 \text{ м}^2,$$

$$F'_{n-2} = 3,14 \times (1 \cdot 8)^2 = 200,96 \text{ м}^2,$$

Математическое ожидание экономических потерь от пожара ( $M(\Pi)$ ) вычисляются по формуле 3.

$$M(\Pi) = M(\Pi_{н.б.}) + M(\Pi_{о.р.}) + M(\Pi_{п.о.}), \quad (3)$$

где  $M(\Pi_{н.б.})$  – «математическое ожидание потерь от пожара части имущества организации,  $\text{руб.} \cdot \text{год}^{-1}$ »;

$M(\Pi_{о.р.})$  – математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара,  $\text{руб.} \cdot \text{год}^{-1}$ »;

$M(\Pi_{п.о.})$  – математическое ожидание потерь от простоя объекта, обусловленного пожаром,  $\text{руб.} \cdot \text{год}^{-1}$ » [20].

Математическое ожидание потерь от пожара части национального богатства ( $M(\Pi_{н.б.})$ ) вычисляются по формуле 4.

$$M(\Pi_{н.б.}) = F_{\Pi} (C_{уд}^{м.ц.} \cdot R_y + C_{уд}^p \cdot R_{\Pi}) \cdot Q_{\Pi}, \quad (4)$$

где  $F_{\Pi}$  – «площадь возможного пожара на объекте,  $\text{м}^2$ »;

$C_{уд}^{м.ц.}$  – удельная стоимость материальных ценностей,  $\text{руб.} \cdot \text{м}^{-2}$ »;

$R_y$  – доля уничтоженных материальных ценностей на площади

пожара на объекте;

$C_{уд}^p$  – удельная стоимость ремонтных работ, руб·м<sup>2</sup>;

$R_{п}$  – доля поврежденных материальных ценностей на площади пожара на объекте;

$Q_{п}$  – вероятность возникновения пожара в объекте, год<sup>-1</sup>» [20].

$$M(\Pi_{н.б})_1 = 2122,6 \cdot (95000 \cdot 1 + 45000 \cdot 1) \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 297164 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{н.б})_2 = 200,96 \cdot (95000 \cdot 1 + 45000 \cdot 1) \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 28134,4 \text{ руб.}$$

Математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара ( $M(\Pi_{о.п})$ ) вычисляют по формуле 5.

$$M(\Pi_{о.п}) = F_{п} [I_{уд} + E_{н} (K_{уд}^3 + K_{уд}^o)] \cdot Q_{п}, \quad (5)$$

где  $I_{уд}$  – «удельные издержки при восстановительных работах, руб·м<sup>2</sup>;

$E_{н}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$K_{уд}^3$  – удельные единовременные вложения в здание (сооружение), руб·м<sup>2</sup>,

$K_{уд}^o$  – удельные единовременные вложения в оборудование, руб·м<sup>2</sup>»

[20].

$$M(\Pi_{о.п})_1 = 2122,64 \cdot [30000 + 0,2 \cdot (30000 + 30000)] \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 89150,88 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{о.п})_2 = 200,96 \cdot [30000 + 0,2 \cdot (30000 + 30000)] \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 8440,32 \text{ руб.}$$

Математическое ожидание потерь от обусловленного пожаром простоя объекта (недополученная прибыль) ( $M(\Pi_{п.о})$ ) вычисляют по формуле 6.

$$M(\Pi_{п.о}) = \Pi_{пр} \cdot T_{пр} \cdot Q_{п}, \quad (6)$$

где  $\Pi_{пр}$  – «прибыль объекта, руб.·дни<sup>-1</sup>;

$T_{пр}$  – продолжительность простоя объекта, дни» [20].

$$M(\Pi_{п.о})_1 = 10000000 \cdot 260 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 2600000 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{п.о})_2 = 10000000 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 250000 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi)_1 = 297164 + 89150,88 + 2600000 = 2986314,88 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi)_2 = 28134,4 + 8440,32 + 250000 = 286574,72 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от предложенных мероприятий по предотвращению потерь от пожаров рассчитывается по формуле 7.

$$\Pi_{прТ} = M(\Pi)_1 - M(\Pi)_2, \text{ руб.} \quad (7)$$

$$\Pi_{прТ} = 2986314,88 - 286574,72 = 2699740,16 \text{ руб.}$$

Экономический эффект затрат на обеспечение пожарной безопасности в первый год рассчитывают по формуле 8.

$$\mathcal{Э}_T = \Pi_{прТ} - Z_T \quad (8)$$

где  $\Pi_{прТ}$  – экономический эффект реализации мероприятия;

$Z_T$  – стоимостная оценка затрат на реализацию мероприятия» [20].

$$\mathcal{Э}_T = 2699740,16 - 2200000 = 499740,16 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт окупаемости предложенных мероприятий по

формуле 9:

$$T_{ед} = \frac{3T}{П_{прТ}}, \text{ лет} \quad (9)$$

$$T_{ед} = \frac{2200000}{2699740,16} = 0,81 \text{ года}$$

Вывод по разделу.

В разделе рассчитаны значения предотвращения потерь от пожаров при реализации системы инспекций пожарной безопасности на основе блокчейна Hyperledger Fabric, которые составят 2699740,16 руб. со сроком окупаемости затрат – 0,81 года.

## Заключение

В первом разделе определено, что визуальный осмотр при проведении пожарно-технического обследования объекта проводится для объективного определения условий и состояний, сначала подготавливая формат контрольного списка для полноты и надежности обследования системы противопожарной защиты здания. По этой причине ранее было проведено исследование законодательства и технической литературы для определения планировки и полноты здания с помощью чертежей здания, затем также должны быть проведены структурированные вопросы и получены ответы от пользователей здания.

Во втором разделе определено, что в типичной инспекции пожарной безопасности специалист по пожарной безопасности обходит здания и сооружения с планшетом и работает с контрольным списком. Помимо затрат времени, этот подход подвержен ошибкам.

При рассмотрении алгоритма проверок и требований становится очевидным, что некоторые аспекты обеспечения пожарной безопасности объекта поддаются визуальной проверке, в то время как другие не подходят. Например, тесты функциональности, актуальности данных или определения класса здания не подходят для исключительной визуальной проверки. Кроме того, некоторые задачи не могут быть выполнены исключительно посредством визуального обследования объектов защиты, поскольку этот метод только идентифицирует нарушения противопожарного режима на объекте и не имеет возможности обнаруживать отсутствующие или невидимые объекты без дополнительных знаний.

Следовательно, существует широкий спектр запросов со стороны специалистов по пожарной безопасности с различными требованиями и критериями проверки.

В третьем разделе определено, что система на основе блокчейна Hyperledger Fabric может использоваться для контроля пожарной

безопасности в различных подразделениях по предотвращению пожаров, таких как заводы, предприятия и другие места.

Смарт-контракт соединяет сеть блокчейна Fabric, а также клиента. Эта система устанавливает различные смарт-контракты в разных организациях. Основные функции смарт-контрактов включают создание элементов проверки безопасности, запрос элементов проверки безопасности и запрос информации о проверке безопасности. Кроме того, правительственная организация также может вызывать смарт-контракты пожарных частей и агентств по техническому обслуживанию для отслеживания соответствующей информации о проверке безопасности в любое время, что также может использоваться в качестве основы для привлечения к ответственности в случае возникновения пожара.

Прогностическое обслуживание использует передовые технологии, такие как ИИ, аналитика данных и IoT, для повышения надежности и производительности противопожарного оборудования. Эти инновации позволяют осуществлять мониторинг в реальном времени, упреждающее обслуживание и улучшенное принятие решений, что приводит к значительному повышению безопасности и эффективности работы. Преимущества включают снижение затрат, улучшение соответствия нормативным требованиям и снижение количества инцидентов, связанных с пожарами.

В четвёртом разделе определено, что работники обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, душевыми, комнатами приема пищи, комнатами отдыха и обогрева) организуемыми в служебно-бытовых помещениях. Все производственные, административные и бытовые помещения оборудованы санузлами, душевыми и раковинами, на основании требований нормативных документов.

В здании АБК на территории предприятия для приема работниками горячей пищи предусмотрена столовая, рассчитанная на обеспечение всех работающих предприятия питанием, согласно требованиям п. 5.48 СП

44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». На постах охраны предусмотрены дополнительные места с установкой стола и набором бытовой электротехники для приема пищи.

В пятом разделе определено, что предельный объем накопления отходов на предприятии определяется требованиями экологической безопасности, наличием свободных площадей для их накопления с соблюдением условий беспрепятственного подъезда спецтранспорта для их сбора и вывоза на объекты обезвреживания, утилизации и размещения, периодичностью вывоза отходов.

Отходы обслуживания очистных сооружений (отработанная сорбционная загрузка, пленка нефтепродуктов, осадок механической очистки сточных вод) образуются в конструктиве оборудования, организация специально обособленных мест и площадок для накопления отходов не требуется.

В шестом разделе определено, что на исследуемом объекте предусматривается двухрубевная охранная сигнализация, основной функцией которой является обнаружение фактов несанкционированного проникновения (попыток проникновения) посторонних лиц (нарушителей) и передача информации о проникновении на рабочее место сотрудника охраны в караульном помещении КПП. Установлена система контроля и управления доступом, которая предназначена для обеспечения санкционированного входа в помещения водогрейной котельной (аппаратной и щита управления) и выхода из них, а также предотвращения несанкционированного прохода в помещения.

В седьмом разделе рассчитаны значения предотвращения потерь от пожаров при реализации системы инспекций пожарной безопасности на основе блокчейна Hyperledger Fabric, которые составят 2699740,16 руб. со сроком окупаемости затрат – 0,81 года.

## Список используемых источников

1. Внутреннее противопожарное водоснабжение. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 59643-2021. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/76306/?ysclid=m1wohwgeyt841947796> (дата обращения: 27.07.2024).
2. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 57837-2017. URL: <https://dzerjinsky.metall-dk.ru/upload/doc/gostr57837-2017.pdf> (дата обращения: 27.07.2024).
3. Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения [Электронный ресурс] : СП 255.1325800.2016. URL: <https://tk-expert.ru/lib/325/> (дата обращения: 27.07.2024).
4. Материалы строительные. Метод определения группы пожарной опасности кровельных материалов [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 56026-2014. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/57403/?ysclid=m1woot0kmx468413258> (дата обращения: 27.07.2024).
5. Мельник В. П. Жизненный цикл системы подготовки курсантов к проведению проверок противопожарного состояния объектов // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2021. №1 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zhiznennyu-tsikl-sistemy-podgotovki-kursantov-k-provedeniyu-proverok-protivopozharnogo-sostoyaniya-obektov> (дата обращения: 05.12.2024).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.07.2024).
7. Об установлении правил противопожарного режима в Российской

Федерации : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=443384> (дата обращения: 15.07.2024).

8. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=1d8jp94kat939272210> (дата обращения: 27.07.2024).

9. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=1d8jqdwc8100411018> (дата обращения: 05.08.2024).

10. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 27.08.2024).

11. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 15.03.2024 № 173. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=472325> (дата обращения: 15.09.2024).

12. Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 53324-2009. URL: [https://www.centrattek.ru/normativnye\\_dokumenty/gosty/gost-r-53324-2009-ograzhdeniya-rezervuarov-trebovaniya-pozharnoy-bezopasnosti/](https://www.centrattek.ru/normativnye_dokumenty/gosty/gost-r-53324-2009-ograzhdeniya-rezervuarov-trebovaniya-pozharnoy-bezopasnosti/) (дата обращения: 27.07.2024).

13. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 7.13130.2013. URL:

<https://docs.cntd.ru/document/1200098833?ysclid=ln8txb4qir762347675> (дата обращения: 10.09.2024).

14. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Электронный ресурс] : СП 112.13330-2011. URL: <https://en.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=5308901> (дата обращения: 27.07.2024).

15. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.- аналитич. сб. П 46 Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.

16. Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : СТО 36554501006-2006. URL: <https://internet-law.ru/stroyka/doc/48556/?ysclid=m1won548ls572693119> (дата обращения: 27.07.2024).

17. Производственные здания [Электронный ресурс] : СП 56.13330.2021. URL: [https://e-ecolog.ru/docs/2e1EDhZuwC19Coh25sK3H?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fya.ru%2F](https://e-ecolog.ru/docs/2e1EDhZuwC19Coh25sK3H?utm_referrer=https%3A%2F%2Fya.ru%2F) (дата обращения: 27.07.2024).

18. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 34028-2016. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200144936> (дата обращения: 27.07.2024).

19. Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 24045-2016. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200141111> (дата обращения: 27.07.2024).

20. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.00491. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/3254/?ysclid=m1wojjbd2c662115110> (дата обращения: 27.07.2024).

21. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 59639-2021. URL: <https://internet->

law.ru/gosts/gost/76298/?ysclid=m1wog0aaud884465290 (дата обращения: 27.07.2024).

22. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 59638-2021. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/76300/?ysclid=m1wof36goh554980792> (дата обращения: 27.07.2024).

23. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс] : СП 2.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963?ysclid=17hqwyvw68251196235> (дата обращения: 18.08.2024).

24. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара [Электронный ресурс] : СП 4.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 02.08.2024).

25. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 486.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566348486> (дата обращения: 10.07.2024).

26. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 3.13130.2009. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/675> (дата обращения: 17.08.2024).

27. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 484.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249686> (дата обращения: 17.07.2024).

28. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения

автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 485.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573004280?ysclid=l6kc9vem4v317416032> (дата обращения: 18.07.2024).

29. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс] : СП 1.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (дата обращения: 17.09.2024).

30. Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 155.13130.2014. URL: [https://auth.kodeks.ru/sso?command=attach&broker=927daf7-9bde-4367-bdbc-0b14a97d7136&token=0ipbfuyawk3TGrMQpMK3WEQ4Ce2K8tsv&checksum=bf86736a5e22ccee2231add84ceeedf90ff58c39e9b5d1b0708644ea0c5d0bd5&return\\_url=https://docs.cntd.ru/document/1200108948](https://auth.kodeks.ru/sso?command=attach&broker=927daf7-9bde-4367-bdbc-0b14a97d7136&token=0ipbfuyawk3TGrMQpMK3WEQ4Ce2K8tsv&checksum=bf86736a5e22ccee2231add84ceeedf90ff58c39e9b5d1b0708644ea0c5d0bd5&return_url=https://docs.cntd.ru/document/1200108948) (дата обращения: 27.09.2024).

31. СНиП II-26-76 Кровли [Электронный ресурс] : СП 17.13330-2017. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456081632> (дата обращения: 27.07.2024).

32. Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 53295-2009. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/48112?ysclid=m1wokyu9w9649587368> (дата обращения: 27.07.2024).

33. Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Заполнение проемов в противопожарных преградах. Общие требования к монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы контроля [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 59642-2021. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/76305/?ysclid=m1wogzq1j6255369984> (дата обращения: 27.07.2024).

34. Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Средства огнезащиты. Методы контроля качества огнезащитных работ при монтаже (нанесении), техническом обслуживании и ремонте [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 59637-2021. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/59637>

law.ru/gosts/gost/76299/?ysclid=m1woe5okcr482212795 (дата обращения: 27.07.2024).

35. Техника пожарная. Лестницы пожарные наружные стационарные. Ограждения кровли. Общие технические требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 53254-2009. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/48097/?ysclid=m1wonqmt1m968602805> (дата обращения: 27.07.2024).

36. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=444219> (дата обращения: 15.07.2024).

37. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.07.2024).

38. 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. 1 оптический диск. ISBN 978-5-8259-1456-5.

Приложение А  
**Паспорт безопасности**

ООО «Абинский ЭлектроМеталлургический Завод»  
(наименование объекта (территории))

город Абинск  
(наименование населенного пункта)

2024 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

Министерство промышленности, торговли и развития предпринимательства  
Краснодарского края

(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

353320, Краснодарский край, Абинский район, г. Абинск, ул. Промышленная, 4

(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

Производство сортового горячекатаного проката и катанки

(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Вторая категория

(категория объекта (территории))

2000000 м<sup>2</sup>

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

-

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Федоров Роман Васильевич

(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

-

(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

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

1. Режим работы объекта (территории)

ежедневно с 08:00 до 22:00.

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

## Продолжение приложения А

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 90. (человек)

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 1300. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 105. (человек)

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

### Арендаторы отсутствуют

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

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

1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Котельная с ГРП	25 человек	2436,48	Захват объекта	Взрыв, гибель, ранения заложников

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии)

В качестве критических элементов объекта указываются те элементы, которые могут быть предметом атаки в случае теракта. Например, несущие конструкции, сосуды под давлением выше 0,07 МПа, иные ОПО и т.д.

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
-	-	-	-	-

## Продолжение приложения А

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

КПП предприятия

---

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

Взрывные устройства.

---

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

1. Предполагаемые модели действий нарушителей

Взятие заложников.

---

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

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

2636,48 м<sup>2</sup>

---

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

3. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
До 25 человек	Разрушение зданий	До 100 млн. рублей

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

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

Охрана осуществляется ЧОП по договору

---

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

Специальные средства и вооружение (служебное оружие)

---

## Продолжение приложения А

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

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

а) объектовые и локальные системы оповещения [26]

Локальная система оповещения РСЧС и система оповещения о пожаре

(наличие, марка, характеристика)

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

Отсутствуют

(наличие, количество, характеристика)

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

Система охраны

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Стационарные арочные металлоискатели – 4 шт.

Ручные металлоискатели – 6 шт.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

Система видеонаблюдения в коридорах зданий и периметра

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Светодиодное охранное освещение территории

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

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

Количество КПП – 2

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

6 эвакуационных выходов

## Продолжение приложения А

в) электронная система пропуска

СКУД

---

(наличие, тип установленного оборудования)

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

Аварийно-техническое звено; противопожарное звено; пост РХН (санитарный пост); звено ООП связи, оповещения и эвакуации. Необходимый запас средств для ликвидации последствий аварии хранится на складе хранения пожарного инвентаря и мотопомп, на территории объекта

---

(человек, процентов)

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

а) наружное противопожарное водоснабжение

Кольцевая сеть – 300 мм

---

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренний пожарный водопровод – 50 мм

---

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Адресная пожарная сигнализация с выводом на пульт в операторной

---

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

Отсутствует

---

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

Отсутствует

---

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

СОУЭ второго типа

---

(наличие, тип, характеристика)

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

Эвакуационные пути и выходы соответствуют требованиям

---

(количество, параметры)

## Продолжение приложения А

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

---

(наличие, реквизиты документа)

### VII. Выводы и рекомендации

Надежность охраны и способность противостоять попыткам совершения террористических актов и иных противоправных действий реализована в полной мере

### VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

Отсутствует

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

---

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

---

(другие сведения)