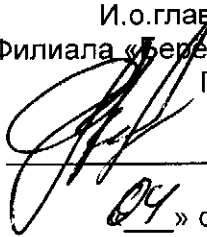


«Утверждаю»:
И.о.главного инженера
Филиала «Березовская ГРЭС»
ПАО «Юнипро»


Н.В.Никитин
«04» сентября 2018г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Оснащение роботизированным пожарным комплексом с системой раннего обнаружения возгораний в зоне расположения арматурного узла мазутопровода и отметки «0» котельного отделения Блока № 3

1. Наименование филиала.

Филиал «Березовская ГРЭС» ПАО «Юнипро».

2. Полное наименование оборудования (системы), место производства работ.

/п	Наименование оборудования (системы)	Место производства работ
	Система обнаружения возгораний и роботизированный комплекс системы пожаротушения в зоне расположения арматурного узла мазутопровода и отметки «0» котельного отделения ст.№3.	Котёл П-67 ст.№3, котельное отделение, р.Г-Д, ось 17-19, отм. 0,0 – 13,0м.

3. Основание для производства работ.

Пункт №15 Комплексной программы повышения надежности и противопожарной безопасности котельного отделения главного корпуса Березовской ГРЭС, утвержденная Правлением ПАО «Юнипро» 08.08.2018 г., протокол №614.

4. Цель проведения работ.

Согласно настоящему техническому заданию (далее – ТЗ) Подрядчик выполняет весь комплекс работ «под ключ» по оснащению роботизированным пожарным комплексом и системой раннего обнаружения возгораний в зоне расположения арматурного узла мазутопровода Блока № 3 и отметки «0» в осях 15-21, рядах Г-Д котельного отделения Блока №3 (далее – Система). Работы должны быть выполнены в соответствии с рекомендациями раздела 5.2.6 «Отчета о разработке комплексной программы повышения пожарной безопасности оборудования и главного корпуса котельного отделения блока №3 главного корпуса» от «Уральского института государственной службы министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (Приложение №1 раздел 5.2.6).

5. Содержание работ.

5.1. Выполнение предпроектного обследования объектов, указанных в разделе 2 настоящего Технического задания. Подрядчик собственным персоналом выполняет сбор и подготовку необходимых исходных данных для проектирования. Для этой цели, подрядчик может использовать рабочую документацию Филиала, в том числе указанную в Приложении №2 к настоящему Техническому зада-

нию. Заказчик по запросу Подрядчика в срок 10 рабочих дней предоставляет необходимые имеющуюся у него комплекты рабочей документации.

5.2. Проектирование (стадия П) и разработка рабочей документации (стадия РД) в соответствии с требованиями действующих правовых норм Российской Федерации, в том числе ГОСТ 2.702-2011 «ЕСКД Правила выполнения электрических схем».

5.2.1 Подрядчик разрабатывает технические решения и рабочую документацию, обеспечивающую интеграцию технических средств в существующую Интегрированную систему пожарной автоматики и сигнализации - ИСО «Орион» производства ЗАО «Болид». До начала работ по разработке рабочей документации с Заказчиком должны быть официально согласованы технические решения и согласован выбор основного оборудования роботизированной системы пожаротушения.

5.2.2 Исходные данные к проектированию:

5.2.2.1. Сейсмичность района: 6 баллов. Оборудование и системы должны быть работоспособны при сейсмическом воздействии не менее 7 баллов.

5.2.2.2. Напряженность электрического поля промышленной частоты 50Гц не превышает 0,5 кВ/м.

5.2.2.3. Источником воды для роботизированных пожарных комплексов принимается вода из системы трубопроводов противопожарного водоснабжения котельного отделения главного корпуса (Приложение №2). Места подключения к системе противопожарного водоснабжения должны быть согласованы с Заказчиком при запросе на выдачу технических условий на подключение к действующим сетям противопожарного водоснабжения.

5.2.2.4. Характеристики противопожарного водоснабжения котельного отделения главного корпуса:

- Давление воды в трубопроводах: $7 \div 10$ кг/см²;
- Температура воды в трубопроводах: $5 \div 40$ °С;
- Внутренний диаметр коллекторов противопожарного водоснабжения котельного отделения: 150 мм
- Расчетный расход воды через коллектор при давлении 5 кг/см²: 41,6 л/с

5.2.3 Технические характеристики проектируемого объекта (руководствоваться Приложением №2 к ТЗ):

Назначение – противопожарная защита с применением роботизированных пожарных комплексов следующих технологических систем Заказчика:

• Блочный мазутопровод котла П-67 ст.№3 с арматурным и измерительным узлом, предназначенный для транспортировки топочного мазута М100 для сжигания в котле П-67;

Диаметр трубопроводов мазута 159х7;

Давление топлива: $5 \div 40$ кг/см²;

Температура топлива: 130 °С;

Арматурный и измерительный узел на блочном мазутопроводе котла П-67 ст.№3 расположен на отм. 7,5 – 13 м., ряд Д, ось 17 - 19 котельного отделения.

• Вся площадь пола отметки 0,0 м в осях 15-21, рядах Г-Д в ячейке котельного отделения бл. №3 и поверхности технологического оборудования в зоне действия роботизированной системы (уточняется проектом).

5.2.4 Общие требования к проектным решениям:

5.2.4.1 На энергоблоке ст.№3 должны быть разработаны и согласованы с Заказчиком при проектировании решения, учитывающие:

• интеграцию роботизированной системы пожаротушения в части пожарной сигнализации в существующую систему ИСО «Орион» ЗАО «Болид» на АРМ «Орион-Про» БЩУ-2 (энергоблок №3, ранее реализована) оперативный контур энергоблока №3, расположенный на 4 этаже БЩУ-2 (помещение 411);

• передачу информации неисправности системы, обнаружения возгорания и срабатывании роботизированного пожарного комплекса на главный щит управления, расположенный в БЩУ-2 (помещение №109);

• организацию передачи дискретных сигналов в ПТК АСУ ТП энергоблока №3 на БЩУ-2 в случае неисправности системы, обнаружения возгорания и срабатывании роботизированного пожарного комплекса и согласование подключения указанных сигналов с ЗАО «Интеравтоматика»;

- установку автоматизированного рабочего места на оперативном контуре энергоблока №3, расположенного на 4 этаже БЩУ-2 (помещение 411), с системой видеонаблюдения, позволяющего осуществлять видеонаблюдение и дистанционное управление роботизированными установками пожаротушения.

5.2.5 Предусмотреть установку пожарных многодиапазонных извещателей пламени ИК/УФ - диапазонов и тепловых максимально-дифференциальных извещателей, а также камер видеонаблюдения (CCTV), выводящих сигнал на специализированный АРМ с системой видеонаблюдения, в области арматурного узла и отметки «0» котельного отделения Блока №3. Система должна исключить ложную и неправильную работу при воздействии выбросов пара и горячей воды, в сравнении с воздействием дыма и пыли, а также высокой температуры при выбросах пара и горячей воды, в сравнении с подъёмом температуры от источника горения. Также должна быть исключена ложная работа от воздействия ИК излучений от сварочного оборудования и солнечных бликов. В составе документации предоставить информацию о намерении применить в Системе соответствующих пожарных извещателей пламени, указать их тип, основные характеристики, а также срок службы.

5.2.6 Подрядчик проектирует и разрабатывает техническую документацию по установке автоматизированной системы роботизированных стационарных установок пожаротушения с возможностью ручного дистанционного управления в общепромышленном исполнении с ИК-сканером и ТВ-камерой. Количество и места расположение указанных установок согласует с Заказчиком. Информация с ТВ-камер роботизированных установок пожаротушения должна поступать на энергоблок №3 в БЩУ-2 (помещение 411). Дистанционное управление роботизированных установок пожаротушения должно осуществляться с АРМ роботизированных установок пожаротушения оперативного контура энергоблока №3 БЩУ-2 (помещение 411).

5.2.7 Должна быть обеспечена возможность работы роботизированных пожарных комплексов в трех вариантах:

- дистанционном;
- автоматическом;
- автоматизированном.

Первый (дистанционный) вариант может применяться в сочетании со вторым и третьим, когда оператор изменяет сценарий работы роботизированного пожарного комплекса с целью повышения эффективности тушения пожара.

Второй (автоматический) вариант должен позволять использование системы для обеспечения пожарной защиты объекта при отсутствии дежурного персонала.

Третий (автоматизированный) вариант отличается от второго тем, что разрешение на поиск очага пожара, открытие дисковых затворов и включение выходов УСО санкционирует оператор.

5.2.8 Для видеоконтроля устанавливается ТВ-камера, которая вместе с пожарным роботом (далее - ПР) наводится на очаг загорания и передает оператору видеоинформацию на экране монитора о состоянии объекта в данной зоне для принятия решений. Система видеонаблюдения за работой роботизированной системы пожаротушения должна обеспечивать:

- запись, программную обработку, сжатие, резервирование и хранение видеоинформации с параметрами, указанными в настоящем Техническом задании;
- защиту от несанкционированного физического доступа к носителям видео и аудио информации и несанкционированного вмешательства в программное обеспечение обработки, передачи и хранения видео и аудиоинформации;
- передачу визуальной информации контролируемых зон и помещений на автоматизированное рабочее место (АРМ), расположенный на оперативном контуре энергоблока №3 БЩУ-2 (помещение 411);
- по сигналу «Пожар» от роботизированной системы пожаротушения запись объектов съемки отдельными файлами с заданным интервалом записи от 30 минут до 24 часов (уточняется на этапе согласования с Заказчиком выбора оборудования в процессе закупочной процедуры);
- возможность просмотра по локальной сети текущего изображения с любой видеокамеры круглосуточно;

- архивирование и поиск в архиве видеoinформации действий пожарного комплекса по различным критериям (например, дата и время, помещение и т.п.);
- работу видеоархива параллельно с записью информации с камер;
- резервирование записанных данных не менее чем на двух независимых физических носителях;

- количество, тип камер для объективного контроля за действиями пожарного комплекса должно быть определено, исходя из условий эксплуатации и согласованными основными решениями по выбору оборудования с Заказчиком;

- для организации локальных узлов видеонаблюдения использовать навесные шкафы IP66 «Фарада компакт 1» или аналог (на шкафы необходимо предоставить сертификаты качества);

- хранение видео и аудио архива не менее 10 суток и следующими параметрами записи:
 - формат сжатия H.264, I.265;
 - разрешение от 1920*1080 (Full HD) пикселей;
 - скорость записи - не менее 24 кадров/секунду.

- в качестве защиты видеокамер от температурных, атмосферных и иных производственных воздействий видеокамеры должны быть соответствующего исполнения;

5.2.9 Программой роботизированного пожарного комплекса должен осуществляться следующий алгоритм работы в автоматическом режиме для ПР с устройством обнаружения загорания:

- 5.2.9.1. при срабатывании адресного извещателя пламени приемно-контрольный прибор передает в устройство сбора и обработки (УСО) сигнал «Пожар» и номер сработавшего извещателя;
- 5.2.9.2. по этому сигналу УСО формирует управляющие сигналы на наведение соответствующих ПР, не менее 2-х, в заданную зону;
- 5.2.9.3. при вхождении ПР в заданную зону включается программа поиска очага загорания, а устройства обнаружения загорания при наведении на очаг загорания выдают сигналы в УСО о его координатах;
- 5.2.9.4. УСО при получении сигналов от 2-х ПР определяет координаты очага загорания в трехмерной системе координат и формирует программу тушения очага загорания;
- 5.2.9.5. при запуске роботизированного пожарного комплекса для пожаротушения УСО формирует команды:
 - на отключение технологического и электротехнического оборудования (при необходимости), вентиляции и включение системы оповещения людей о пожаре;
 - в шкаф управления насосной на запуск насосов по программе, предусмотренной отдельным проектом (при необходимости);
 - на открытие дисковых затворов и соленоидных клапанов соответствующих ПР;
 - на включение ПР;
 - сигнал на включение системы оповещения людей о пожаре формируется сразу после срабатывания адресной пожарной сигнализации
- 5.2.9.6. блок управления ПР корректирует положением диска затвора давление на ПР в пределах расчетного;
- 5.2.9.7. в пожаротушении очага загорания участвуют не менее 2-х стволов;
- 5.2.9.8. при небольших расстояниях, до 15 м, пожаротушение производится под заданным углом распыливания, при больших расстояниях пожаротушение производится по площади сплошными струями.
- 5.2.9.9. Указанный комплекс должен функционировать и в дистанционном режиме. В этом случае управление осуществляется с пульта дистанционного управления, или пульта радиуправления (ПРУ) в зоне действия радиосигнала.

5.2.10 Выбор проводов и кабелей, способы их прокладки для организации шлейфов и соединительных линий пожарной сигнализации должен производиться в соответствии с требованиями ПТЭ, ПУЭ, СП 5.13130.2009, СП 6.13130.2013 и других нормативно технических документов обязательных к исполнению на территории Российской Федерации. Электрические провода должны быть экранированными и иметь индекс нг-FRLS.

5.2.11 Исполнение электрооборудования, входящего в состав системы, должно соответствовать требованиям эксплуатации, степени защиты от вредных производственных факторов, классу зоны по пожарной опасности защищаемого объекта, категории по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с СП 12.13130.2009, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007, ГОСТ 12.4.009-83, ГОСТ Р 50397-2011 (МЭК 60050-161:1990), Пункт 4.5.16. "НПБ 58-97. Нормы пожарной безопасности. Системы пожарной сигнализации адресные. Общие технические требования. Методы испытаний".

5.2.12 Выбрать оборудование, а также принять схемные решения, решения по компоновке оборудования, решения по созданию контуров заземлений в соответствии с требованиями ГОСТ: ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК-61000-6-5-2001), ГОСТ Р 50648-94, ГОСТ Р 50649-94, ГОСТ Р 50652-94, группа исполнения IV по ГОСТ 32137-2013, критерий функционирования А, в части обеспечения электромагнитной совместимости технических средств.

5.2.13 Учесть при разработке рабочей документации технические характеристики оборудования и технические требования Системы, в части электромагнитной совместимости.

5.2.14 Обеспечить помехоустойчивость (электромагнитную совместимость) применяемой аппаратуры в реальных условиях эксплуатации по месту установки оборудования, в том числе следующими методами:

- компоновочными решениями (компоновкой и размещением силового оборудования, как источника импульсных помех и магнитных полей (если применимо) в помещениях;
- проектированием и монтажом заземляющего устройства Системы;
- выбором трасс прокладки кабельных каналов, типа кабельной канализации, с указанием расстояния между ними и высоковольтными шинами (ошиновкой) и оценкой их влияния на кабели вторичной коммутации (если применимо);
- поддержанием благоприятных для эксплуатации условий внешней среды по температуре воздуха;
- применением экранированных контрольных кабелей и заземлением их экранов;
- раскладкой силовых и контрольных кабелей по кабельным каналам;
- обеспечением защит от импульсных помех в системе питания переменным и постоянным током.

5.2.15 Соединения и ответвления проводов и кабелей противопожарной защиты в обязательном порядке должны производиться в соединительных или распределительных коробках способом пайки или с помощью винтовых соединений, в соответствии с пунктом 7.2 «Правила производства и приемки работ», РД 78.145-93, согласовано СПАСР МВД России 12.01.1993 г. за №20/4/28;

5.2.16 При проектировании необходимо учесть выполнение следующих требований:

- Многоуровневый доступ в систему пожарной защиты с целью разграничения функциональных возможностей обслуживающего и ремонтного персонала;
- Контроль исправности аппаратуры, входящей в состав системы противопожарной защиты объекта, а также линий связи;
- Контроль технологических шлейфов;
- Контроль всех событий, в том числе и времени отключения работы зон обнаружения пожара;
- Передача сигналов «Неисправность», «Пожар» и «Включение роботизированной установки пожаротушения» от системы обнаружения пожара и роботизированных установок в ПТК АСУТП энергоблоков ст.№3;
- Для выдачи и приемки вышеуказанных сигналов предусмотреть закупку необходимого количества лицензий и оборудования для установки в ПТК АСУ ТП;
- Возможность вывода оборудования каждой роботизированной установки и системы раннего обнаружения пожара в ремонт, без вывода из работы всей системы в целом;
- Исполнение электрооборудования, входящего в состав Системы, должно соответствовать требованиям эксплуатации и классу зоны по пожарной опасности защищаемого объекта и агрессивности среды согласно ПУЭ, категории по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с СП 12.13130.2009, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007, ГОСТ 12.4.009, ГОСТ 12.019.

5.2.17 В рабочей документации должно быть предусмотрено оборудование, которое должно быть сертифицировано на территории Российской Федерации и соответствовать всем требованиям действующих нормативно-технических актов Российской Федерации.

5.2.18 Электроснабжение средств противопожарной защиты должно обеспечиваться напряжением 220В/50Гц по I категории надёжности с автоматическим вводом резерва и аккумуляторной поддержкой, в соответствии с требованиями СП 6.13130.2013. Точки подключения по напряжению 220 В/50Гц обеспечивает Заказчик при запросе на выдачу технических условий на подключение оборудования с указанием следующих характеристик системы (мощность, напряжение питания, подробные координаты установки шкафов системы).

5.2.19 Для проведения осмотра, технического обслуживания и ремонта, обслуживающему персоналу должно быть обеспечено беспрепятственный доступ к оборудованию противопожарной автоматики и противопожарной сигнализации, в том числе к соединительным и распределительным коробкам, пожарным извещателям и пр.

5.2.20 Проектные работы должны выполняться с соблюдением требований, действующих в Российской Федерации норм в области пожарной безопасности, с учётом особенностей проектирования противопожарной защиты энергетических предприятий, установленных в «Инструкции по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий, РД 153-34.0-49.101-2003», включая, но не ограничиваясь требованиями следующих документов:

- РД 25.952-90 «Системы автоматические пожаротушения, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Порядок разработки задания на проектирование»;

- СО 153-34.03.353 от 10.10.1973 (РД34.03.353) «Правила взрывопожаробезопасности топливоподачи электростанций»;

- Автоматические системы пожаротушения и взрывопредупреждения трактов подачи бурого угля. Рекомендации. М, ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004 г.;

- СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»;

- СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;

- СП 6.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».

- ГОСТ 53326-2009 «Техника пожарная. Установки пожаротушения роботизированные. Общие технические требования. Методы испытаний»

- ВНПБ 39-16 «Роботизированная установка пожаротушения. Нормы и правила проектирования»

- ГОСТ 24.104-85 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования»

- РД 50.34.698-90 «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов»

- ГОСТ 34.201.89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»

5.3 Разработка проектно-сметной документации.

5.3.1 Подрядчик в составе закупочной документации предоставляет комплект сметной документации на стоимость оферты. Сметная документация должна быть выполнена в действующей СНБ по справочникам «Базовые цены на работы по ремонту энергетического оборудования, адекватные условиям функционирования конкурентного рынка услуг по ремонту и техперевооружению» (БЦ) и справочниках ФЕР-2001.

5.3.2 Коэффициенты индексации к расценкам справочников ФЕР-2001 для перехода в текущий уровень цен не должны превышать индексы пересчета рекомендованные ФАУ «ФЦЦС» по Красноярскому краю для 4 зоны (г. Шарыпово). Величина коэффициентов применяется на момент проведения закупочной процедуры. В случае превышения рекомендованных коэффициентов, Подрядчик обязан предоставить на рассмотрение Заказчику обоснование применяемых индексов.

5.3.3 В случае предоставления Подрядчиком калькуляций на работы по данному ТЗ, ценообразующие документы должны быть составлены в соответствии с требованиями СО 34.20.607-2005

«Методические указания по формированию смет и калькуляций на ремонт энергооборудования», с расшифровкой трудовых затрат, накладных расходов, рентабельности.

5.3.4 Сметная документация должна содержать все планируемые Подрядчиком расходы, включая материалы, механизмы и командировочные расходы.

5.3.5 Стоимость оборудования, материалов и запасных частей, используемых при выполнении работ необходимо расшифровать по номенклатуре.

5.3.6 Предоставить расчет командировочных расходов. Окончательные расчеты за командировочные расходы с Подрядчиком будут производиться на основании предоставленных подтверждающих расходы копий документов в пределах суммы, указанной в сметной документации. Заказчик не принимает на себя обязательства по поселению командированного персонала Подрядчика.

5.3.7 Сметная документация должна быть представлена в электронном виде в двух обязательных форматах: Excel xls(или xlsx), и «ГРАНД – Смета» .gsf, с целью проведения экспертизы на правильность применения сметных норм и расценок, выявления несоответствия позиций сметы с расценками нормативной базы, экспертизы цен, нормативов накладных расходов и сметной прибыли.

5.3.8 Расчетный объем возвратных материалов в составе сметной документации показывается справочно (в тоннах, штуках), без уменьшения сметной стоимости.

5.4 Подрядчик самостоятельно осуществляет приобретение и доставку оборудования и материалов, согласно проектной спецификации.

5.5 Подрядчик выполняет строительно-монтажные и пуско – наладочные работы в зоне действующего оборудования и действующих установок. Во время выполнения указанных работ, должно исключаться вмешательство в работу действующего оборудования.

5.6 Подрядчик во время выполнения строительно-монтажные и пуско – наладочных работ обязан обеспечить присутствие инженера производственно-технического отдела для выполнения следующих работ:

- оперативной корректировки и внесения изменений в РД, согласования с проектировщиком;
- подготовки, оформления и подписания исполнительной документации;
- сбор и передача заводской документации на оборудование и материалы;
- подготовки комплектов исполнительной документации и составления описей;
- авторского надзора и внесения изменений в проект, посредством разработанных технических решений;
- ведения официальной переписки;
- подготовки, согласования, подписания программ ПНР, ППР и других организационных документов;
- оперативного внесения необходимых корректировок в программы ПНР, ППР, возникающих в ходе проведения работ

5.7 Подрядчик выполняет тестирование и предварительные испытания в соответствии с согласованными с Заказчиком программами.

5.8 Подрядчик проводит приёмо-сдаточные комплексные испытания Системы. Для этой цели разрабатывает и согласовывает с Заказчиком программы комплексных испытаний Системы.

5.9 Подрядчик проводит опытную эксплуатацию системы не менее 10 рабочих дней при работающем оборудовании Блока №3. В период проведения опытной эксплуатации подрядчик анализирует режимы работы Системы и устанавливает её оптимальные режимы.

5.10 Подрядчик заблаговременно, не позднее срока начала периода обучения персонала станции разрабатывает и согласовывает инструкции (руководства) по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования Системы. Инструкции по техническому обслуживанию должна включать в себя исчерпывающую информацию по объемам работ выполняемым персоналом при профилактическом восстановлении, первом профилактическом контроле, профилактическом контроле, профилактическом опробовании и т.д. в части технического обслуживания внедряемого роботизированного пожарного комплекса и системы раннего обнаружения возгораний в зоне расположения арматурного узла мазутопровода Блока № 3 и отметки «О» котельного отделения Блока №3.

5.11 Подрядчик проводит на территории Заказчика обучение оперативного, ремонтного и производственного персонала Заказчика в объеме, необходимом для сопровождения, обслуживания и ремонта Системы. Программа и объём обучения определяется Подрядчиком и согласовывается с Заказчиком.

5.12 Подрядчик после успешного проведения опытной эксплуатации Системы, в течении пяти рабочих дней предоставляет Заказчику:

- карты конфигураций программируемых технических средств противопожарной защиты.
- полную и подробную информацию о передаваемой Заказчику всех интеллектуальных правах, в т.ч. программного обеспечения АРМ «Орион-Про», ключи ПО и пр.

5.13 Подрядчик после успешного проведения опытной эксплуатации Системы, предоставляет Заказчику запасное имущество и принадлежности (далее - ЗИП), необходимое для работы Системы на период гарантийной эксплуатации Системы. Подрядчик заблаговременно в период подачи технико-коммерческого предложения согласует с Заказчиком перечень и количество передаваемых ЗИП. ЗИП для системы пожаротушения должен состоять из ЗИП одиночного и ЗИП группового, в размере 10% от общего количества компонентов. ЗИП групповой системы должен содержать набор блоков, необходимый и достаточный для обеспечения быстрого устранения неисправностей. Тип компонентов ЗИП должен соответствовать типам модулей и устройств систем, на момент ввода их в промышленную эксплуатацию.

5.14 Подрядчик совместно с Заказчиком вводит Систему в промышленную эксплуатацию.

5.15 Рабочая документация по оснащению роботизированным пожарным комплексом и системой раннего обнаружения возгораний в зоне расположения арматурного узла мазутопровода Блока № 3 и отметки «0» котельного отделения Блока №3 должна включать в себя, но не ограничиваясь, следующий объем документов:

- Задания заводу на изготовление оборудования;
- Комплекты РД по системам трубопроводов подачи воды;
- Кабельные журналы;
- Конструктивно-монтажные чертежи вновь проектируемых кабельных трасс, и металлоконструкций шинопроводов, оборудования и помещений;
- Планы и разрезы расположения оборудования;
- Планы заземления оборудования;
- Принципиальные схемы и схемы подключения цепей вторичной коммутации и систем пожарной сигнализации и автоматики;
- Монтажные схемы цепей вторичной коммутации и систем пожарной сигнализации и автоматики;
- Карты уставок;
- Структурные схемы систем пожарной сигнализации и автоматики
- Структурные схемы выдачи сигналов в ПТК АСУ ТП;
- Видеограмма системы;
- Разработка базы данных и таблиц подключения к ПТК АСУ ТП;

6. Требования к Подрядчику.

6.1.Обязательные требования:

6.1.1. Наличие у Подрядчика лицензии на деятельность по проектированию, монтажу, наладке и техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, выданной МЧС РФ. Предоставить копию лицензии в составе закупочной документации.

6.1.2. Наличие опыта выполнения аналогичных по характеру и объемам работ - не менее 3-х успешно реализованных проектов. Наличие у Подрядчика положительных референций на выполнение аналогичных Работ (необходимо с закупочной документацией предоставить перечень договоров, отзывов, рекомендаций или иные подтверждающие документы сроком не ранее 2000 года).

6.1.3. Наличие достаточного количества квалифицированного и аттестованного персонала для выполнения всего комплекса работ. В случае привлечения Подрядчиком квалифицированных и аттестованных работников субподрядной организации, в закупочной документации указать их количество.

6.1.4. Наличие у лиц, допущенных к производству работ, профессиональной подготовки, подтвержденной удостоверениями на право выполнения работ, в том числе:

- работ на высоте (согласно требований действующих Правил по охране труда при работе на высоте, утвержденные приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 28.03.2014 № 155н);

- в электроустановках (персонал, выполняющий работу в электроустановках и с электроинструментом, должен иметь группу по электробезопасности, соответствующую характеру выполняемой работы и иметь удостоверение установленной формы в соответствии с требованиями «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»);

- верхолазных работ (в случае необходимости);

- сварочных работ (аттестация сварщиков в системе НАКС с допуском и аттестация специалистов сварочного производства 2-4 уровня (ИГР) в системе НАКС в соответствии с требованиями Правил аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства ПБ-03-273-99, утвержденных постановлением Госгортехнадзора России от 30.10.1998 № 63, и Технологическим регламентом проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства РД 03-495-02, утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 25.06.2002 № 36);

- огневых работ;

- работ с грузоподъемными механизмами;

- другие специальные виды работ, предусмотренные техническими решениями Подрядчика;

6.1.5. Персонал Подрядчика должен пройти проверку знаний правил, норм и инструкций, регламентирующих выполнение работ и контроль качества в порядке, установленном Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) Российской Федерации.

6.1.6. Наличие аттестации НАКС технологии сварочного производства и сварочного оборудования должно соответствовать требованиям РД 03-614-03 и РД 03-615-03 (в случае выполнения сварочных работ).

6.1.7. Наличие у Подрядчика системы управления охраной труда (СУОТ). Наличие СУОТ подтверждается документально в соответствии с ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования, введенным в действие приказом Ростехрегулирования от 10.07.2007 № 169-СТ.

6.1.8. Наличие у Подрядчика постоянно-действующей комиссии по проверке знаний работников организации (подтверждается копией приказа об организации работы такой комиссии и копиями удостоверений всех ее членов).

6.1.9. Наличие у Подрядчика необходимой оснастки, средств малой механизации, лесов (установка выполняется по отдельному договору), электро- и пневмоинструмента, спец. инструмента, приспособлений и т.п., необходимых для выполнения Работ (оказания Услуг), за исключением стационарных грузоподъемных машин и механизмов, установленных на объектах ремонта и предоставляемых Заказчиком.

6.1.10. Подрядчик обязан выполнить работу (оказать услуги) собственными силами или с привлечением третьих лиц (Субподрядной организацией), только с письменного согласия Заказчика. В случае привлечения субподрядных организаций, Подрядчик обязан предоставить документы привлекаемых субподрядных организаций в объеме, аналогично предъявляемым к основному Подрядчику, на этапе проведения закупочной процедуры.

6.1.11. Персонал Подрядчика обязан выполнять Правила внутреннего распорядка, действующего на энергопредприятии, пройти вводный инструктаж энергопредприятия.

6.1.12. Подрядчик обязан обеспечить свой персонал необходимыми средствами индивидуальной защиты, в том числе термозащитной одеждой для защиты от электрической дуги и специальной обувью в соответствии с типовыми отраслевыми нормами, а также всеми необходимыми инструментами и приспособлениями.

6.1.13. Подрядчик обязан обеспечить сохранность материалов, оборудования и другого имущества на территории рабочей зоны от начала работ до их завершения и приемки Заказчиком выполненных работ.

6.1.14. При эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, транспорта, механизмов, приборов и т.д. подрядчик обязан соблюдать правила технической эксплуатации, инструкций предприятий - изготовителей, обеспечить соответствие технического состояния и оборудования согласно требованиям законодательных и нормативно-правовых актов в области экологической безопасности.

6.2. Желательные требования.

6.2.1. Желательно наличие у Подрядчика членства в саморегулируемой организации (СРО), основанной на членстве лиц, осуществляющих строительство (реконструкцию, капитальный ремонт) с правом выполнения работ в отношении особо опасных, технически сложных или уникальных объектов, с 1 уровнем ответственности или выше. Членство Подрядчика в соответствующей СРО подтверждается действующей выпиской из реестра членов саморегулируемой организации, форма которой утверждена Приказом Ростехнадзора от 16.02.2017г. №58.

6.2.2. Желательно наличие у Подрядчика системы менеджмента качества, соответствующей требованиям стандарта ISO 9001:2011 или ISO 9001:2015 (подтверждается сертификатом, предоставляется с закупочной документацией).

6.2.3. Желательно наличие у Подрядчика системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, соответствующей требованиям стандарта OHSAS 18001- 2007 (информация предоставляется с закупочной документацией).

6.2.4. Желательно отсутствие у Подрядчика пострадавших при несчастных случаях на производстве, подтверждается формами №7-травматизм, утвержденной соответствующим приказом Росстата, за последние 3 года, заверенные статистическим органом (информация предоставляется с закупочной документацией).

6.2.5. Желательно наличие у Подрядчика материально-технической базы в районе выполнения работ (информация предоставляется с закупочной документацией).

7. Требования к выполнению Работ.

7.1 Подрядчик обязан выполнить работы в соответствии с техническими условиями, заводскими инструкциями, чертежами или проектом производства работ (ППР). При отсутствии вышеперечисленных документов, Подрядчик обязан разработать ППР в соответствии с РД 153-34.0-20.608-2003 «Методические указания, проект производства работ для ремонта энергетического оборудования электростанций, требования к составу, содержанию и оформлению» и представить его Заказчику для утверждения за 30 календарных дней до начала выполнения работ.

7.2 Подрядчик обязан при выполнении работ руководствоваться, соблюдать и исполнять требования следующих нормативно-технических документов:

- РД 25.952-90 «Системы автоматические пожаротушения, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Порядок разработки задания на проектирование»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями и дополнениями);

- ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля;

- «Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ» утверждённые приказом Минтруда России от 23.12.2014 № 1101н;

- Правила охраны труда при работе на высоте, Приказ от 28 марта 2014 г. №155н;

- «Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»» Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.12.2012 № 784;

- «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» (Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»);

- РД 34.20.406 (РД 34.70.110-92) «Правила организации пусконаладочных работ на тепловых электростанциях»;

- СО 34.49.101-2003 (РД 153-34.0-49.101-2003) «Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий»;

- СО 153-34.03.353 от 10.10.1973 (РД 34.03.353) «Правила взрывопожаробезопасности топливоподачи электростанций»;

- Автоматические системы пожаротушения и взрывопредупреждения трактов подачи бурого угля. Рекомендации. М, ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004 г.;

- СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»;

- СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;

- СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»;
- "ГОСТ Р 53325-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний".
 - Регламент организации. Система менеджмента охраны здоровья и безопасности труда. Правила техники безопасности для подрядных организаций. СТО №ОТиБП-Р.03.
 - «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ», 2003;
 - ГОСТ 2.702-2011 «ЕСКД Правила выполнения электрических схем»;
 - РД 153-34.1-35.127-2002 «Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций»;
 - СТО 70238424.27.100.010-2011 «Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) ТЭС. Условия создания. Нормы и требования»;
 - Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. N 328н с изменениями, утв. Приказом Министерства труда и соц. Защиты РФ №74н от 19.02.16г.;
 - РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95) Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий;
 - Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения, утвержденные Приказом Ростехнадзора от 12.11.2013 N 533 и вступившие в силу с 24.02.2014;
 - Правила по охране труда при работе на высоте, утвержденные Приказом Минтруда России от 28.03.2014 N 155н;
 - РД 34.03.201-97 «Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей»;
 - СанПиН 2.2.3.2887-11 «Гигиенические требования при производстве и использовании хризотила и хризотилсодержащих материалов»;
 - ГОСТ 21786-76 «Система "человек-машина". Сигнализаторы звуковые неречевых сообщений. Общие эргономические требования»;
 - Стандарт организации «О мерах безопасности при работе с асбестом и асбестосодержащими материалами на объектах ПАО «Юнипро»;
 - Инструкция «О мерах пожарной безопасности на Филиале «Березовская ГРЭС» ПАО «Юнипро» (ИПБ-ОНПиЭБ-01);
 - Инструкция «О порядке подготовки и организации проведения пожароопасных работ в цехах, помещениях и на территории филиала «Березовская ГРЭС» ПАО «Юнипро» (ИПБ-ООТиПК-02);
 - Производственная инструкция «О назначении, кратких характеристиках, принципах работы оборудования пожарной сигнализации, дополнительных мерах безопасности при проведении огневых работ в зданиях, сооружениях и помещениях, оборудованных пожарной сигнализацией» (ПИ-ОИТ-02)
 - Другие действующие нормативно-технические акты, обязательные для организаций предприятий энергетики.

В случае отсутствия у Подрядчика какого-либо выше указанного документа, Заказчик в разумный срок предоставляет его Подрядчику в электронном (цифровом) виде.

7.3 До начала выполнения Работ Подрядчик:

- определяет состав бригад по численности, квалификации и профессиям в соответствии с объемами ремонтов. При этом должна быть обеспечена полная занятость рабочих в течение установленных графиком сроков производства работ;
- назначает руководителя работ по исполнению договора в технической его части в соответствии с объемом работ;
- назначает лиц, ответственных за охрану труда и материально-техническое обеспечение.
- разрабатывает и предоставляет Заказчику на утверждение детальный календарный (сетевой/линейный) график производства работ, определенных Договором.

7.4 До начала выполнения работ Подрядчик обязан предоставить списки лиц, ответственных за безопасное проведение работ, в т.ч. лиц, имеющих право выдачи нарядов и распоряжений, ответственных руководителей работ, производителей работ, членов бригады с указанием группы по электробезопасности (при необходимости).

7.5 При количестве персонала Подрядчика, в том числе с учётом персонала субподрядных организаций, более 10-ти человек, Подрядчик обязан обеспечить контроль выполнения требований по охране труда и технике безопасности на рабочих местах работающих бригад со стороны собственных инспекторов по охране труда. При этом, при количестве персонала Подрядчика от 10-ти человек до 50-ти включительно (с учётом субподрядчиков), инспекторы по охране труда должны производить контроль каждого рабочего места не реже 1-го раза в неделю в течение всего периода выполнения работ по Договору. При количестве персонала Подрядчика (с учётом субподрядчиков) более 50-ти человек, должно быть обеспечено постоянное присутствие инспекторов Подрядчика на площадке Заказчика в течение всего времени выполнения работ по Договору. По результатам контроля состояния дел по выполнению правил охраны труда и техники безопасности персоналом Подрядчика (в т.ч. субподрядчиков), Заказчику предоставляются еженедельные отчёты о проверенных работающих бригадах, с указанием номера наряда, рабочего места, состава бригады, выявленных нарушений и принятых мерах по их устранению.

7.6 Перед началом выполнения сварочных работ, специалисты Подрядчика (сварщики) обязаны выполнить заварку контрольных стыков и предоставить их для проведения исследования Заказчику. Все материалы для выполнения стыков и предоставляет Подрядчик.

7.7 Подрядчик обязан выполнять работы экологически безопасными способами, не наносящими ущерба качеству атмосферного воздуха, водных объектов, почв, не приводящими к загрязнению территории, производственных и бытовых помещений Заказчика.

7.8 Подрядчик обязан обеспечить содержание и уборку ремонтной площадки (территории, зоны работ, рабочих мест).

7.9 Подрядчику запрещено использование в административных зданиях и помещениях филиала «Березовская ГРЭС» ПАО «Юнипро» деревянных конструкций из пиломатериала, используемых в целях производства строительно-монтажных работ, не обработанных огнезащитными составами.

7.10 Используемые деревянные конструкции должны быть обработаны пропиточными огнезащитными составами для древесины и материалов на ее основе 1 группы огнезащитной эффективности с индикатором обработки поверхности красного цвета. Соответствие средств огнезащиты должно быть подтверждено сертификатом. Обработка огнезащитными составами должна выполняться организациями, имеющими лицензию МЧС на осуществление деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений (выполнение работ по огнезащите материалов, изделий и конструкций).

7.11 Подрядчик обязан обеспечить надлежащее качество выполнения работ в соответствии с действующей нормативно-технической документацией, а также требованиями настоящего Технического задания

8. Требования к применяемому оборудованию, материалам и запасным частям.

8.1 Работы в объеме Технического задания выполняются с применением оборудования, инструментов, запасных частей и материалов Подрядчика. Запасные части и материалы, предоставляемые Подрядчиком должны быть унифицированными с существующими в Филиале системами.

8.2 При проведении работ должны использоваться сертифицированные материалы в соответствии с требованиями Федеральных законов «О техническом регулировании» № 184-ФЗ от 27.12.2002 и «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22.07.2008г. Оборудование должно сертифицироваться в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013) и Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011 от 18.11.2011), других Технических Регламентов Таможенного Союза.

8.3 В период проведения закупочной процедуры, Подрядчик предоставляет ведомость МТР, необходимый для выполнения работ, с указанием их стоимости и сроков поставки.

8.4 Система должна обеспечить информационную безопасность от внешнего вмешательства, в том числе от несанкционированного доступа к информации со стороны посторонних лиц, распространения компьютерных вирусов и иных вредоносных программ, в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.07.2006 N 149-ФЗ, "Об информации, информационных технологиях и о защите информации", Федерального закона "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации" от 26.07.2017 N 187-ФЗ, Приказа ФСТЭК России №239 от 25.12.2017 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».

8.5 Всё программное обеспечение должно быть лицензионным, с документальным подтверждением таких прав. Срок использования лицензий должен быть определён договорами и составлять не менее всего максимального срока эксплуатации технических средств Системы. Чувствительность предлагаемых пожарных извещателей пламени должна быть не хуже 1-го класса по классификации "ГОСТ Р 53325-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 22.11.2012 N 1028-ст), а их количество и размещение выполнено с учетом требований "СП 5.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" (утв. Приказом МЧС России от 25.03.2009 N 175).

8.6 Тепловые извещатели должны выполнять функции максимально-дифференциального извещателя. Время их срабатывания должно удовлетворять требованиям ГОСТ Р 53325-2012. Степень защиты не ниже IP67. В составе закупочной документации предоставить информацию о намерении применить в Системе соответствующих тепловых пожарных извещателей, указать их тип, основные характеристики, а также срок службы.

8.7 Камеры CCTV должны быть промышленного исполнения, со светочувствительностью не менее 0,3 лк., степень защиты не ниже IP66 и рабочей температурой не ниже 50°C. В составе проектной документации предоставить информацию о намерении применить в Системе соответствующие Камеры - CCTV, указать их тип, основные характеристики, а также срок службы.

8.8 Степень защиты всех электрических приборов, в том числе соединительных и распределительных коробок, расположенных в производственных помещениях, роботизированных пожарных установок и тепловых пожарных извещателей должен быть не ниже IP67, извещателей пожарных пламени IP68, видеокамер IP66.

8.9 Оборудование и материалы, применяемые Подрядчиком должны иметь сертификаты пожарной безопасности.

8.10 Материалы, предоставляемые Подрядчиком, Подрядчик приобретает самостоятельно за счет своих средств. Подрядчик осуществляет доставку материалов, запасных частей, комплектующих изделий до места выполнения работ своими силами и за свой счет.

8.11 Вновь устанавливаемое оборудование, запасные части и материалы должны быть новыми, не бывшими в употреблении, сертифицированы в установленном порядке и иметь сертификаты соответствия, качества, безопасности, паспорта, санитарно-эпидемиологические заключения и гигиенические заключения, разрешения на применение, прочие обязательные документы, дающие участнику право на поставку данной продукции.

8.12 Оборудование должно быть изготовлено не ранее, чем в течении года, предшествующего году заключения Договора. Подрядчик обязан представить Заказчику все копии сертификатов, заключений, разрешений и т.д. нотариально заверенные, либо сертификаты заверяются Заказчиком по предоставлению оригинала.

8.13 Входной контроль запасных частей и материалов, предоставляемых Подрядчиком в соответствии с ГОСТ 24297-2013, осуществляется комиссией с участием представителей Заказчика и Подрядчика.

8.14 В случае использования при выполнении работ по ремонту запасных частей, произведенных не на заводе-изготовителе оборудования, данные запасные части должны сопровождаться документами, полученными от завода-изготовителя оборудования, разрешающих использование данных запасных частей на данном оборудовании.

8.15 Подрядчик предоставляет ЗИП на срок гарантийной эксплуатации оборудования - 24 месяца. Количество ЗИП должно составлять не менее 10% от количества извещателей,

блоков и других составных частей и элементов автоматических установок пожарной автоматики и сигнализации, входящих в Систему. Перечень ЗИП предоставляется Подрядчиком с технико-коммерческим предложением и в дальнейшем может быть скорректирован Подрядчиком по согласованию с Заказчиком.

8.16 Срок службы внедряемой Системы должен составлять не менее 10 лет.

8.17 При проведении работ на объектах Заказчика категорически запрещено применение асбеста и асбестосодержащих материалов.

9. Этапы и сроки выполнения Работ.

9.1 Сроки выполнения Работ:

Срок начала выполнения работ – не позднее одного месяца с даты заключения договора подряда;

Срок окончания выполнения работ – 09.10.2019 года.

9.2 На этапе проведения закупочной процедуры в своем предложении Подрядчик предоставляет разработанный укрупненный график выполнения Работ. Сроки начала и окончания работ не должны превышать сроков, указанных в п. 9.1 ТЗ. Подрядчик составляет детальный график проведения конкретных этапов выполнения работ и согласует его с Заказчиком.

9.3 График выполнения этапов работ:

№ пп	Наименование работ	Сроки выполнения работ	
		начало	окончание
1.	Предпроектное обследование, разработка проекта и рабочей документации. Согласование проекта и рабочей документации с Заказчиком:		
1.1	Предпроектное обследование объектов.		
1.2	Проектирование.		
1.3	Согласование с заказчиком проекта, устранение замечаний.		
2.	Строительно-монтажные работы, включая предоставления оборудования и материалов на Объект.		
3.	Пуско-наладочные работы и обучение персонала Заказчика:		
3.1	Разработка и согласование программ ПНР, тестирования и предварительных испытаний.		
3.2	Промывка и гидравлические испытания трубопроводных систем		
3.3	Тестирование поставленных технических и программных средств Системы.		
3.4	Предварительные испытания Системы.		
3.5	Разработка и согласование программы комплексных испытаний.		
3.6	Предоставление графических чертежей, выполненных по ГОСТ 2.702-2011 и подробного технического описания работы противопожарной защиты, в т.ч. полного и подробного описания алгоритма работы функциональных устройств.		

3.7	Разработка и согласование производственной инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию Системы.		
3.8	Обучение персонала Заказчика.		
4.	Комплексные испытания Системы.		
4.1	Опытная эксплуатация Системы.		
4.2	Предоставление Заказчику Карт конфигураций программируемых технических средств противопожарной защиты.		
4.3	Предоставление ЗИП.		
5.	Ввод в промышленную эксплуатацию.		09.10.2019

10. Требования к сдаче-приёмке Работ.

10.1 Сдача-приемка Работ осуществляется в соответствии с графиком производства работ. Сдача работ осуществляется в полном объеме по фактическим объемам выполненных работ путем контрольных обмеров, инспекции всех работ и подписания акта сдачи-приемки формы КС-2 совместно со сдачей технической документации по выполненным работам. Причем в полном объеме сдача работ должна осуществляться в любом случае, независимо от сдачи отдельных этапов выполняемых работ.

10.2 Приёмка Заказчиком выполненных работ осуществляется только после надлежащего исполнения Подрядчиком обязанности по содержанию в чистоте (рабочих мест), и уборке их по окончании всех работ.

10.3 Приёмка оборудования производится комиссией, персональный состав которой устанавливается приказом по станции. В состав комиссии входят представители Подрядчика и Заказчика.

10.4 Законченные наладочные работы предъявляются к приемке вместе с исполнительными схемами для эксплуатации оборудования.

10.5 Подрядчик обязан уведомлять в письменной форме Заказчика о сдаче работ, скрываемых последующими работами (т.е. работ, приемка и оценка качества которых невозможна иначе как сразу после их выполнения, до момента начала выполнения последующих работ). Если скрытые работы выполнены без приемки Заказчиком, Подрядчик обязан за свой счет вскрыть и предъявить Заказчику любую, указанную Заказчиком часть либо весь объем скрытых работ, с последующим восстановлением вскрытых объемов работ за счет Подрядчика. Приемка Заказчиком скрытых работ оформляется сторонами Актом освидетельствования скрытых работ.

10.6 Недостатки работ, обнаруженные в ходе сдачи или выявленные в период гарантийной эксплуатации объекта, фиксируются согласно договору и устраняются Подрядчиком в соответствии с условиями договора.

10.7 Подрядчик проводит следующие испытания оборудования:

- предварительные испытания (на этапе сдачи в опытную эксплуатацию);
- комплексные приёмо-сдаточные испытания.

Испытания проводятся в соответствии с действующими нормативно-техническими документами и инструкциями на изделия по программам, разработанным Подрядчиком, согласованными и утвержденными Заказчиком.

10.8 После завершения опытной эксплуатации, проведения приемочных испытаний и при отсутствии замечаний со стороны Заказчика к Системе, Подрядчик совместно с Заказчиком сдает оборудование противопожарной защиты в промышленную эксплуатацию и подписывают Итоговый акт сдачи-приемки выполненных работ по договору.

10.9 Требования к гарантированным показателям:

В результате выполнения работ должно быть обеспечено гарантированное обнаружение возгораний в зоне арматурного и измерительного узла на блочном мазутопроводе котла П-67 энергоблока ст.№3 и в осях 15-21, рядах Г-Д в ячейке котельного отделения (в соответствии с п.5.2.3 настоящего ТЗ).

Подрядчик должен гарантировать:

- 10.10 Разработку проектно-сметной документации, графических чертежей.
- 10.11 Надлежащее качество Работ в полном объеме в соответствии с проектной документацией и действующей нормативно-технической документацией.
- 10.12 Выполнение всех Работ в установленные сроки.
- 10.13 Срок гарантии выполненных Работ, всех приборов, блоков управления и иного оборудования должен составлять продолжительностью не менее 24-х месяцев с момента подписания Итогового Акта сдачи-приемки выполненных работ.
- 10.14 Срок гарантии на материалы, предоставляемые Подрядчиком, должен быть не менее (с момента подписания акта приемки выполненных работ) сроков гарантии, установленных заводами-изготовителями данных материалов.
- 10.15 Конфиденциальность информации, полученной в ходе выполняемой работы.

11. Документация, предъявляемая Заказчику.

- 11.1 Перечень организаций, участвовавших в производстве работ, фамилии ИТР, ответственных за выполнение этих работ.
- 11.2 Сертификаты и технические паспорта на оборудование и материалы, конструкции, детали и узлы оборудования.
- 11.3 Акты освидетельствования скрытых работ и промежуточной приемки отдельных узлов и конструкций.
- 11.4 Программы проведения наладки и испытания системы
- 11.5 Акты и протоколы испытаний оборудования, схем и систем.
- 11.6 Акты о завершении работ и выполненных работ, установленной формы (КС-2, КС-3), в том числе Акты о приемке оборудования после комплексного опробования.
- 11.7 Акты сдачи-приёмки в опытную эксплуатацию (2 экз.).
- 11.8 Акты сдачи-приёмки ЗИП (2 экз.).
- 11.9 Карты конфигурации всех программируемых средств противопожарной защиты (С2000М, С2000-СП1, С2000-4, С2000-КДЛ, С2000-КПБ, «Сигнал-10» и пр.) на бумажном и в электронном виде («прошивки» с введёнными изменяемыми данными, определяющих алгоритм работы приборов), (3 экземпляра с описями файлов на электронных (цифровых) носителях на CD-диске, в формате устройств производителя оборудования ИСО «Орион»).
- 11.10 Акты сдачи-приёмки программных обеспечений и ключей, интеллектуальных прав (2 экз.).
- 11.11 Дополнительные соглашения о передачи интеллектуальных прав Заказчику, лицензионные договора на предоставление прав использования программ для ЭВМ на весь максимальный возможный срок эксплуатации противопожарной защиты (договор/дополнительное соглашение к договору между Подрядчиком и Заказчиком о возмездной передаче интеллектуальных прав).
- 11.12 Итоговый акт сдачи-приемки выполненных работ (2 экз.).
- 11.13 Журналы производства работ.
- 11.14 Производственные инструкции и руководства по эксплуатации Системы. Инструкции по ремонту и техническому обслуживанию.
- 11.15 Проект и рабочая документация на Систему, при этом, графические чертежи должны быть выполнены в соответствие с ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД «Правила выполнения электрических схем» (4 экземпляра) и электронном носителе (1 экз. на CD-диске, формат файлов *.pdf, полное и подробное техническое описание работы противопожарной защиты на бумажном носителе (3 экземпляра) и электронном носителе (1 экз. на CD-диске, формат файлов *.pdf). Дополнительно на электронном носителе должен быть предоставлен редактируемый формат (1 экз. на CD-диске, формат файлов *.dwg) рабочей документации.
- 11.16 Формуляр (паспорт) на систему.
- 11.17 ППР и ТК, разработанные в ходе выполнения работ.
- 11.18 Табели учёта рабочего времени.
- 11.19 Сварочные формуляры.
- 11.20 Копии удостоверения сварщиков.
- 11.21 Заключение о проведении контроля сварных соединений.
- 11.22 Комплект проектной документации.
- 11.23 Акты входного контроля на установленные оборудование и запчасти.

Приложения:

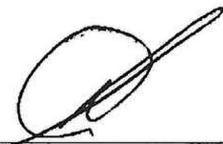
1. Раздел 5.2. «Отчета о разработке комплексной программы повышения пожарной безопасности оборудования и главного корпуса котельного отделения блока №3 главного корпуса» от «Уральского института государственной службы министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

2. Перечень рабочей документации предоставляемой Заказчиком, необходимой для выполнения работ.

СОГЛАСОВАНО:

От Филиала «Березовская ГРЭС»

Зам.главного инженера



А.С.Шугай

Зам.начальника СЭ



С.А.Гейченко

И.о.начальника ПТС



А.А.Голеусов

Начальник КТЦ



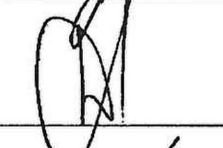
С.А.Белый

И.о.начальника ЭЦ



А.В.Сябров

Начальник ОПиПР



С.А.Денисьев

Начальник ОНПиЭБ



А.В.Ткаченко

Начальник ц.АСУ ТП



Д.А.Шаронин

Техническое задание разработал:
Вед. инженер ЭЦ



А.В.Мирошниченко

СОГЛАСОВАНО:

От ИА ПАО «Юнипро»

Начальник службы НПиЭБ



Е.В.Черкасский

5.2. Обнаружение и ликвидация пожара в начальной стадии

5.2.1. Общее описание системы обнаружения и ликвидации пожара

С учетом степени потенциальной опасности технологического процесса, наличия значительного количества обращающихся горючих веществ и высокой динамики развития пожара на объекте целесообразно применение комплекса автоматических систем обнаружения и ликвидации пожара.

Один из наиболее важных элементов системы является система обнаружения пожара, поскольку она обеспечивает запуск систем автоматического пожаротушения (АУП), оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ).

При проектировании автоматической пожарной сигнализации (АПС) первоочередным решением является выбор типа пожарного извещателя на основании выявления преобладающего фактора пожара. Преобладающим считается фактор пожара, обнаружение которого происходит на начальной стадии пожара за минимальное время. При этом следует учитывать, что согласно п. 13.1.8 [36] в том случае, когда в зоне контроля преобладающий фактор пожара не определен, рекомендуется применять комбинацию пожарных. В рассматриваемом помещении основную горючую нагрузку составляют: топочный мазут, угольная пыль и запальный газ (технический пропан-бутан).

Учитывая размеры помещения, количество горючих веществ и особенности сценариев возникновения пожара (на основании проведенных ранее расчетов) можно приблизительно оценить преобладающие факторы пожара (табл. 5.2.1).

Таблица 5.2.1 – Преобладающие факторы пожара для различных горючих веществ в рассматриваемом помещении

Горючее вещество	Опасный фактор пожара		
	температура	оптическая плотность дыма	открытое пламя
топочный мазут	+	+	+
угольная пыль	+	+	+
запальный газ	– (локально)	–	+

Контроль открытого пламени осложняется тем, что помещение существенно загромождено оборудованием и коммуникациями, поэтому п. 13.1.8 [36] целесообразно предусмотреть хотя бы один дополнительный способ обнаружения пожара.

Учитывая размеры и конструктивные особенности здания можно сделать вывод о нецелесообразности применения точечных пожарных извещателей, поэтому рассматривать следует извещатели, предполагающие протяженную или объемную область контроля. Кроме того, с учетом размеров защищаемого объекта целесообразно делать выбор в пользу адресных и адресно-аналоговых приборов.

Для эффективного оповещения персонала предприятия о возникновении пожара целесообразно применить систему оповещения и управления эвакуацией не ниже 3-го типа по [37], предполагающую использование речевого оповещения.

5.2.2 Применение линейных дымовых извещателей для обнаружения пожара

В отличие от точечных дымовых извещателей, срабатывание которых может зависеть от степени запыленности сетки, через которую проникают частицы дыма внутрь корпуса, направления и интенсивности перемешивания конвективных потоков в зоне его размещения, линейный дымовой извещатель контролирует оптическую плотность среды в пределах протяженной области между источником и приемником (дефлектором).

Для линейных дымовых извещателей согласно [38] минимальный порог срабатывания составляет 0,4 дБ/м (9%), максимальный – 5,2 дБ/м (70%).

На рисунке 3 приведены зависимости чувствительности по удельной оптической плотности среды от протяженности контролируемой зоны в случае постоянной концентрации дыма на протяжении всей трассы прохождения сигнала линейного извещателя.

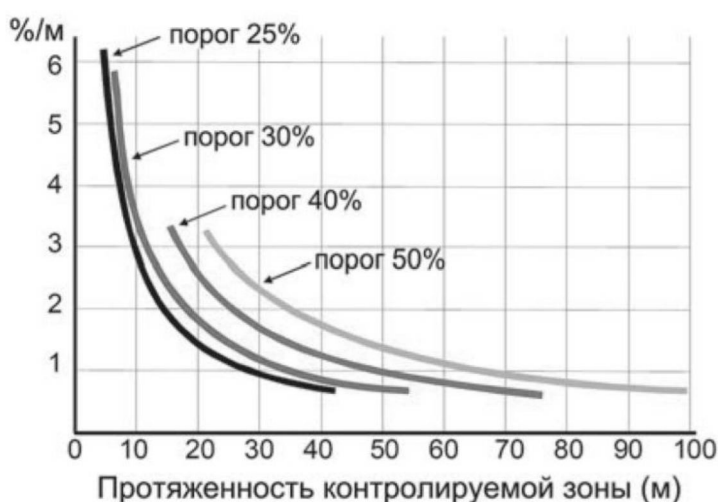


Рисунок 5.2.1 – Зависимость удельной оптической плотности среды при постоянном суммарном затухании

Возможность регулировки порогов активизации линейного извещателя в широких пределах позволяет адаптировать его чувствительность к протяженности защищаемой зоны. В общем случае при сравнительно небольших дальностях рекомендуется выбирать меньшие

уровни срабатывания, т.е. более высокую чувствительность в абсолютных единицах затухания, а при больших дальностях, соответственно, большие уровни срабатывания. С учетом данной особенности и возможных индивидуальных особенностей настройки конкретной модели извещателя расчет будет производить на максимальную величину порога срабатывания согласно [38]. В этом случае будет определено максимально возможное время, в течение которого будет обеспечено срабатывание извещателя.

Принимая во внимание, что индивидуальные настройки и алгоритм обработки сигнала для различных приборов отличается, расчет будет производить по верхнему порогу срабатывания, что для любого линейного дымового пожарного извещателя обеспечит срабатывание.

С целью определения времени срабатывания линейного дымового пожарного извещателя было выполнено моделирование динамики опасных факторов пожара для основных проектных сценариев его возникновения. С учетом работы различных систем обнаружения утечек площадь пожара принимались равной ряду значений: 380 м², 440 м² и 616 м².

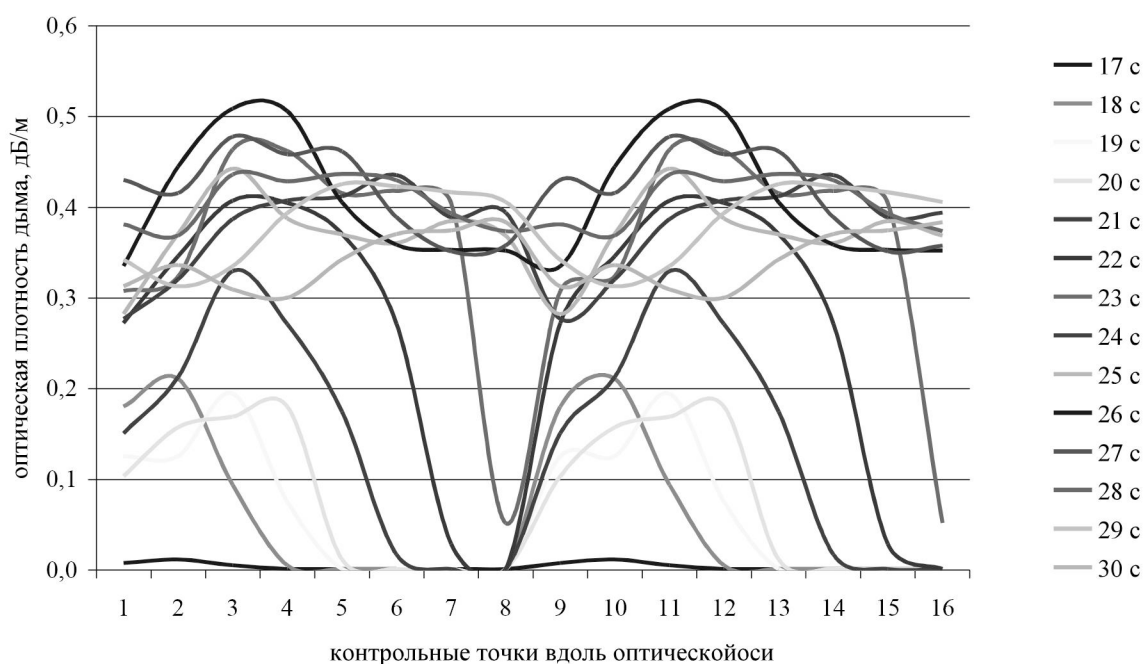


Рисунок 5.2.2 – Удельная оптическая плотность дыма вдоль оптической оси (площадь пожара 380 м²)

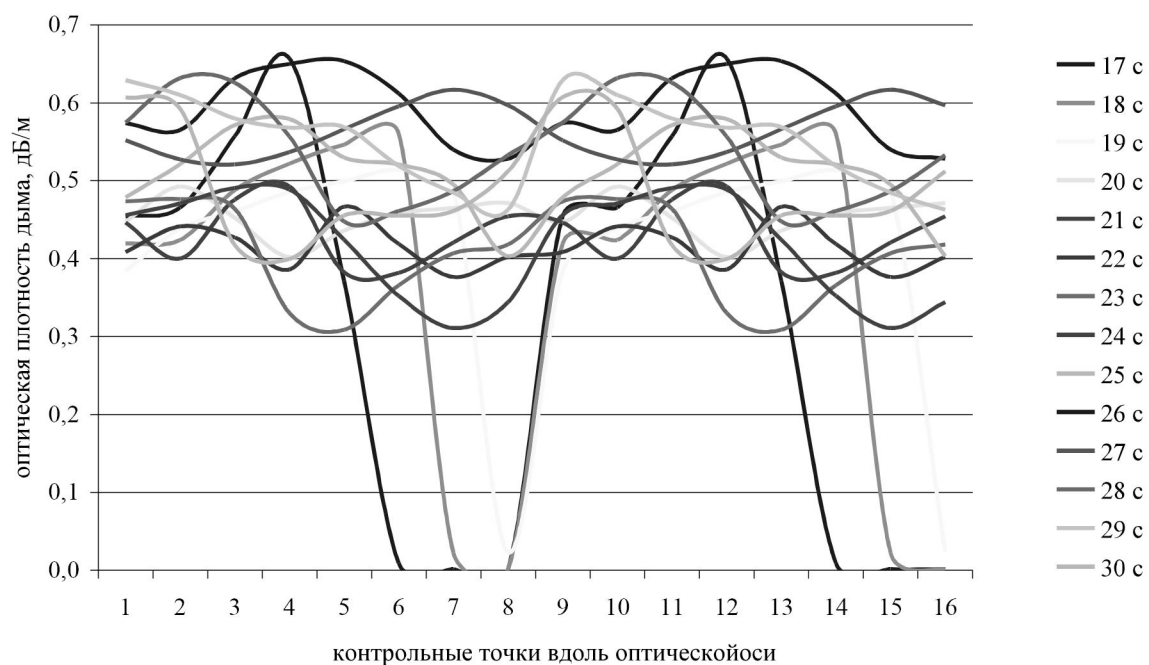


Рисунок 5.2.3 – Удельная оптическая плотность дыма вдоль оптической оси
(площадь пожара 440 м²)

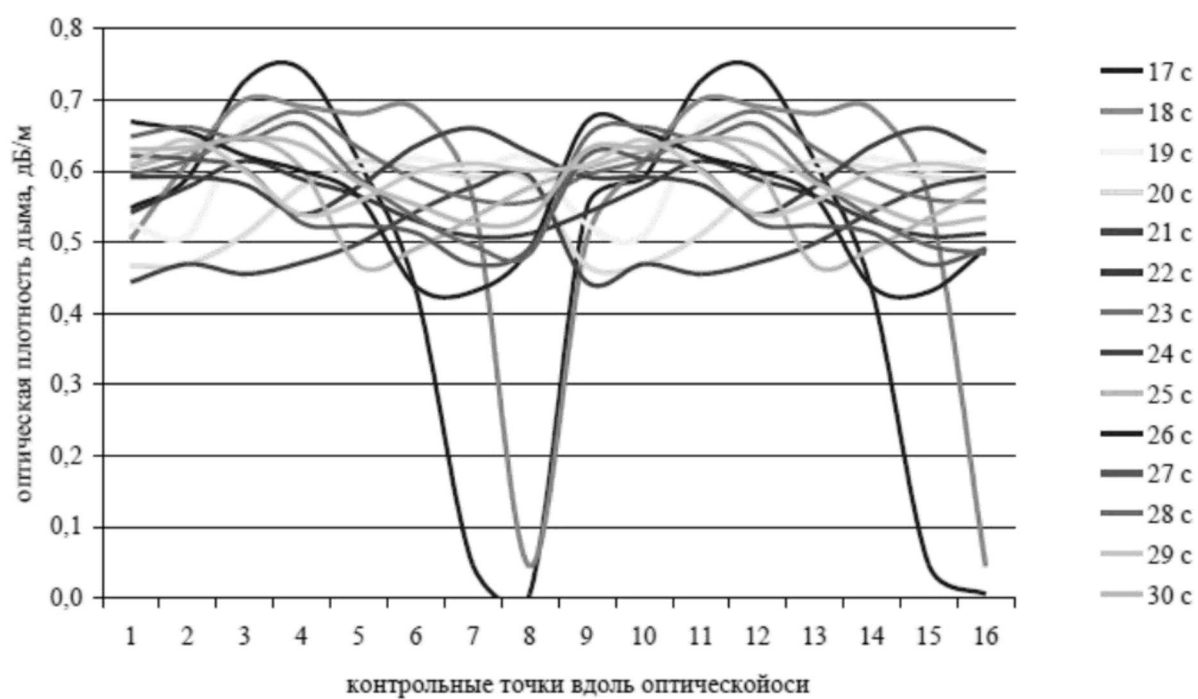


Рисунок 5.2.4 – Удельная оптическая плотность дыма вдоль оптической оси
(площадь пожара 616 м²)

Для проведения оценки времени срабатывания проведем расчет оптической плотности дыма. В качестве примера проведем расчет оптической плотности дыма на 30 секунде при площади пожара 380 м² (рис. 5.2.5).

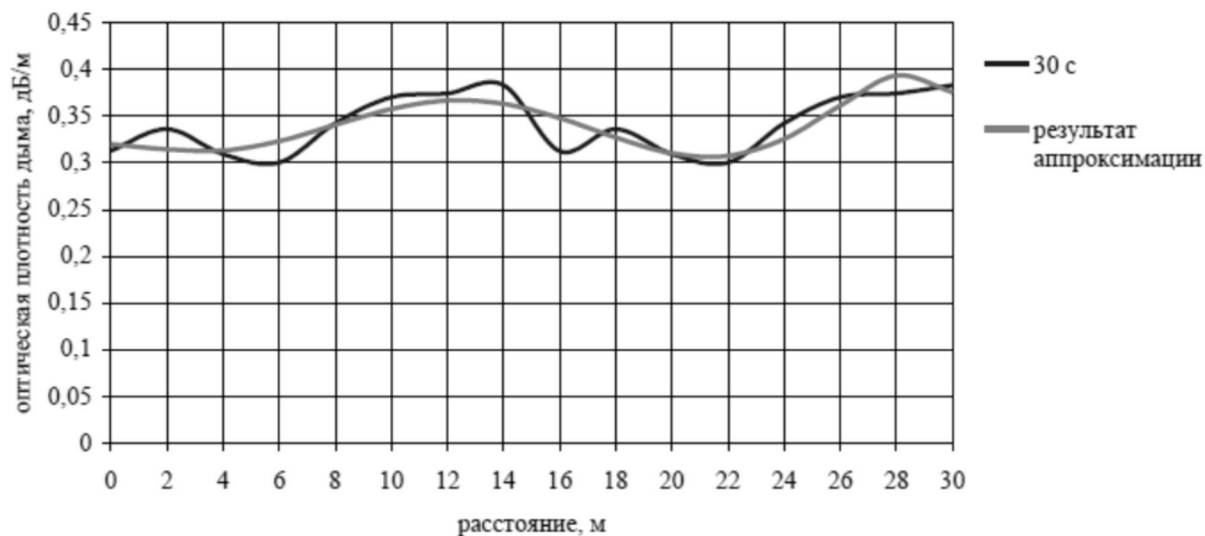


Рисунок 5.2.5 – Аппроксимация данных оптической плотности дыма

Функция, характеризующая оптическую плотность дыма в зависимости от расстояния, приведенная на графике выше, может быть описана зависимостью:

$$\mu_y = -3,3310^{-8}r^6 + 2,6210^{-6}r^5 - 7,1510^{-5}r^4 + 7,6610^{-4}r^3 - 2,3710^{-3}r^2 - 5,610^{-4}r + 0,32$$

Величина оптической плотности дыма вдоль оптической оси может быть вычислена посредством определенного интеграла в заданных пределах:

$$\mu = \int_0^{30} (-3,33 \cdot 10^{-8} r^6 + 2,62 \cdot 10^{-6} r^5 - 7,15 \cdot 10^{-5} r^4 + 7,66 \cdot 10^{-4} r^3 - 2,37 \cdot 10^{-3} r^2 - 5,6 \cdot 10^{-4} r + 0,32) dr \approx$$

$$\approx (-0,476 \cdot 10^{-8} r^7 + 0,437 \cdot 10^{-6} r^6 - 1,43 \cdot 10^{-5} r^5 + 1,92 \cdot 10^{-4} r^4 - 0,79 \cdot 10^{-3} r^3 - 2,8 \cdot 10^{-4} r^2 + 0,32r) \Big|_0^{30} \approx 96,9 \text{ дБ}$$

Аналогично определим оптическую плотность дыма на начальном этапе возникновения пожара для трех расчетных сценариев (рис. 5.2.6).

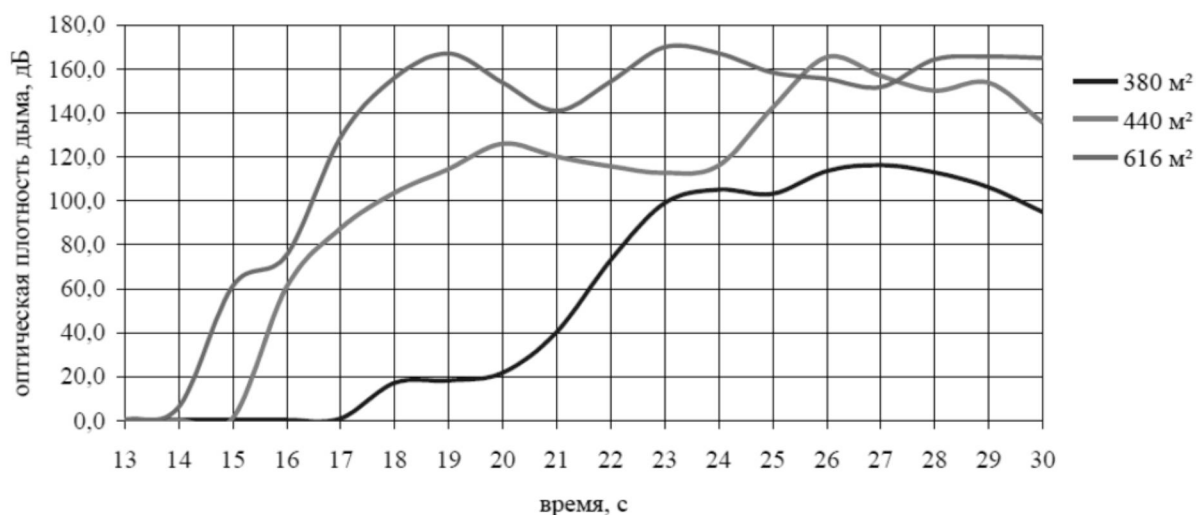


Рисунок 5.2.6 – Динамика оптической плотности дыма вдоль оптической оси
(для различной площади пожара)

Согласно полученным данным, для наименьшей из указанных площадей пожара порог срабатывания будет достигнут уже через 18 с после начала пожара, с учетом максимальной инерционности извещателя время его срабатывания составит 28 с. Таким образом, линейный дымовой пожарный извещатель обеспечит срабатывание на начальной стадии пожара.

При размещении извещателей на объекте следует учитывать требования [36]. Принимая во внимание проведенный расчет времени срабатывания и конструктивные особенности кровли, размещение дымовых извещателей может быть предусмотрено в припотолочной зоне на расстоянии ниже 0,6 м, поскольку в соответствии с примечанием к п. 13.5.1 [36] эффективность обнаружения подтверждена расчетом. Следует также учесть, что согласно требованиям [36] дымовыми линейными извещателями допускается оборудование помещений высотой до 21,0, поэтому указанный способ обнаружения пожара на данном объекте может быть предусмотрен в качестве дополнительного.

Извещатели следует устанавливать таким образом, чтобы минимальное расстояние от их оптических осей до стен и окружающих предметов было не менее 0,5 м. Кроме того, минимальные расстояния между

их оптическими осями, от оптических осей до стен и окружающих предметов во избежание взаимных помех должны быть установлены в соответствии с требованиями технической документации. Расстояние между оптическими осями в плане не должно превышать расстояний, указанных в таблице 13.4 [36].

Наименование извещателя определяется на стадии разработки рабочего проекта, например, могут быть выбраны адресные дымовые оптико-электронные линейные извещатели System Sensor 6500-00 (6500S-00) [39].



Рисунок 5.2.7 – Линейный однокомпонентный дымовой извещатель 6500

Адресные дымовые оптико-электронные линейные извещатели 6500-00 и 6500S-00 предназначены для защиты помещений больших площадей, обеспечивает контроль области протяженностью 5 – 70 м (расширенный диапазон с дополнительным рефлектором: 70-100 м). Они состоят из блока приемо-передатчика, и пассивного рефлектора. Появление дыма в пространстве между компонентами вызывает снижение уровня сигнала, возвращающегося к приемнику. Когда затухание достигнет порога, установленного в приемо-передатчике, извещатель сформирует сигнал ПОЖАР.

Извещатели 6500-00, 6500S-00 имеют функцию автоматического контроля работоспособности. Блокировка луча на время более 20-30 с. вызывает формирование сигнала НЕИСПРАВНОСТЬ. Медленное снижение уровня сигнала из-за постепенного накопления пыли или грязи на компонентах извещателя компенсируется микропроцессором, который корректирует значения порогов ПОЖАР и НЕИСПРАВНОСТЬ. При достижении границы диапазона автокомпенсации извещатель формирует сигнал НЕИСПРАВНОСТЬ, который говорит о необходимости проведения технического обслуживания.

В извещателях 6500-00, 6500S-00 на лицевой панели установлены 3 индикаторных светодиода для индикации режимов работы. В извещателях 6500-00, 6500S-00 реализованы функции, повышающие достоверность обнаружения пожара, соответственно, формирование сигналов управления системами оповещения 1, 2, 3-го типа по [36], а также технологическим, электротехническим и другим оборудованием, блокируемым системой пожарной сигнализации, допускается осуществлять при срабатывании одного пожарного извещателя по п. 14.2 [36].

5.2.3 Применение линейных тепловых извещателей для обнаружения пожара

Данный тип извещателей предназначен для обнаружения пожаров, сопровождающихся высокой динамикой нарастания температуры. Отличительной особенностью по сравнению с точечными тепловыми извещателями является возможность обеспечения контроля протяженной области.

В отличие от точечных тепловых извещателей, извещатели пожарные тепловые линейные не подключаются напрямую в шлейф к приемно-контрольным приборам (ПКП), так как в большинстве случаев требуется предварительная обработка информации об изменении температуры,

поступающей с чувствительного элемента извещателя. Однако блоки обработки линейных тепловых пожарных извещателей любых типов имеют набор интерфейсов, в том числе «сухие» контакты, что позволяет включать их в шлейфы любых современных приемно-контрольных приборов.

С целью обоснования выбора данного способа обнаружения пожара проведена оценка времени его срабатывания. Для этого осуществлялось моделирование температурного режима для различных масштабов аварийных ситуаций по аналогии с предыдущими расчетами.

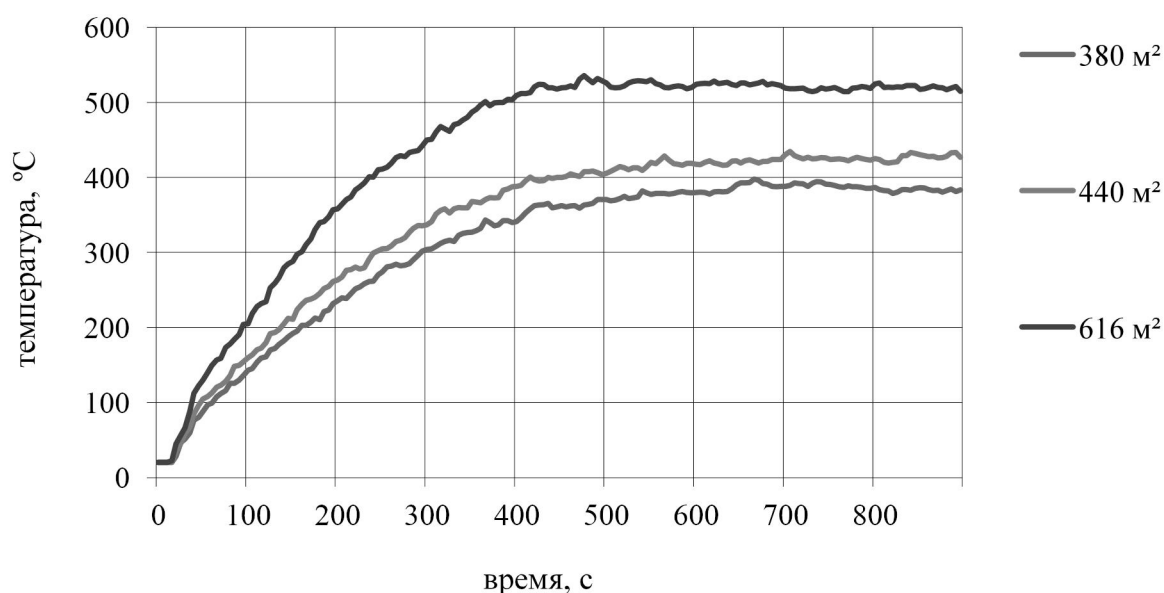


Рисунок 5.2.8 – Динамика температуры в припотолочной зоне
(для различной площади пожара)

Согласно п. 4.6.1.3, 4.5.1.2 [40] температура срабатывания извещателя выбирается с учетом температурного режима на объекте. С учетом расчетного температурного режима при пожаре для извещателей классов А2–Н время срабатывания может составлять 58-144 с.

Таблица 5.2.2 – Температура срабатывания теплового извещателя

Класс извещателя	Температура среды, °C		Температура срабатывания, °C	
	условно нормальная	максимальная нормальная	минимальная	максимальная
A1	25	50	54	65
A2	25	50	54	70
A3	35	60	64	76
B	40	65	69	85
C	55	80	84	100
D	70	95	99	115
E	85	110	114	130
F	100	125	129	145
G	115	140	144	160
H	Указывается в технической документации			

Основные результаты расчета приведем в таблице ниже. Для сравнения добавлены результаты моделирования горящего фонтана мазута.

Таблица 5.2.3 – Основные результаты расчета времени срабатывания теплового извещателя

Температура срабатывания, °C	Площадь пожара, м²	Время достижения температуры срабатывания, с	Динамика температуры, °C/мин	Максимальное время срабатывания, с	
				макс. действия	макс.-дифф. действия
70	380	31,9	131,8	175,9	131,9
70	440	34,1	123,0	178,1	134,1
70	616	29,2	144,0	173,2	129,2
70	фонтан	5,5	760,5	149,5	105,5
76	380	30,1	151,4	174,1	130,1
76	440	32,5	140,3	176,5	132,5
76	616	27,8	164,2	171,8	127,8
76	фонтан	15,0	304,9	159,0	115,0
85	380	41,9	121,8	185,9	141,9
85	440	30,0	169,8	174,0	130,0
85	616	25,7	198,6	169,7	125,7
85	фонтан	12,6	404,2	156,6	112,6
100	380	59,5	100,8	203,5	159,5
100	440	42,9	139,8	186,9	142,9
100	616	32,5	184,4	176,5	132,5
100	фонтан	18,0	332,4	162,0	118,0

Согласно полученным данным, время обнаружения пожара (без учета сценария с фонтаном) тепловым извещателем максимального действия

может составлять 170-204 с, максимально-дифференциального действия – 126-160 с.

Таким образом, линейный тепловой пожарный извещатель также позволит обеспечить срабатывание на начальной стадии пожара, но значительно позже дымового извещателя. С учетом геометрических и конструктивных особенностей рассматриваемого здания не могут быть выполнены требования п. 13.7.1, 13.7.2 [36]. Вместе с тем, применение извещателя данного типа может являться дополнительным средством обнаружения пожара, а также реализацией дополнительных функций, обусловленных возможностями конкретного изделия, таких как, например, извещатель пожарный тепловой линейный ИП 132-1-Р «Елань» [41].

По принципу действия ИП относится к тепловым извещателям с использованием материалов, изменяющих оптическую проводимость в зависимости от температуры. Извещатель рассчитан на непрерывную круглосуточную работу, состоит из чувствительного элемента (ЧЭ) и блока обработки (БО).

В состав блока обработки входят:

- блок обработки и индикации (БОИ);
- блок волоконно-оптического датчика (ВОД);
- релейный блок (БРР);
- источник питания многоканальный (ИПМ);
- обогреватели внутреннего объема корпуса и терморегулятор;
- аккумуляторная батарея (устанавливается по необходимости).

В качестве чувствительного элемента извещателя используется оптоволоконный кабель, прокладываемый в контролируемой зоне. Для определения места изменения температуры в оптоволоконном кабеле используется метод, основанный на эффекте Рамана. При изменении температуры, изменяется структура оптоволокна. Когда свет от лазера ВОД

попадает в область изменения температуры, то он взаимодействует с изменённой структурой оптоволокну и помимо прямого рассеяния света, появляется отражённый свет. БО измеряет скорость распространения и мощность как прямого, так и отражённого света и определяет место изменения температуры.

Применение неэлектрических средств измерения, использование оптоволоконного кабеля в качестве чувствительного элемента позволяет применять извещатель на предприятиях нефтегазового комплекса, на химических производствах (в том числе с агрессивными воздушными средами), на предприятиях металлургии и энергетики.

Извещатель может эксплуатироваться в условиях воздействия на чувствительный элемент солевого тумана, влаги, пыли, агрессивных сред, вибрации, электромагнитных помех.



Рисунок 5.2.9 – Структура оптоволоконного кабеля чувствительного элемента

Для проверки извещателя после установки в автоматическом и тестовом режимах используется специальная утилита, которая предназначена для проверки работоспособности, контроля функционирования. Позволяет постоянно отслеживать изменение температуры на протяжении всего чувствительного элемента.

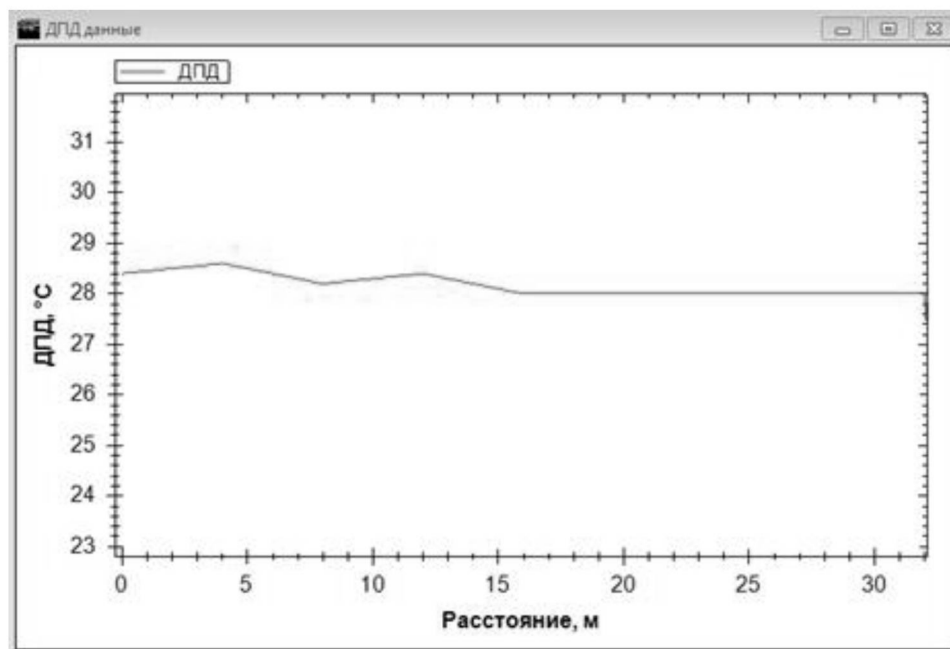


Рисунок 5.2.10 – Отображение текущей температуры на протяжении чувствительного элемента извещателя

Указанный извещатель может выпускаться в оболочке из кремнийорганической резины, что обеспечивает возможность продолжения измерения и отображения температуры после достижения порога срабатывания в условиях нагрева до температуры 255 °C.

5.2.4. Применение извещателей пламени для обнаружения пожара

Автоматические установки пожарной сигнализации с применением извещателей пламени позволяют обеспечить минимальное обнаружение открытого пламени, поскольку извещатели оптически контролируют защищаемое пространство. Принцип работы и принятия решения о возникновении пожара в извещателях пламени построен следующим образом:

- извещатель пламени реагирует на электромагнитное излучение открытого пламени и преобразует его в электрическую энергию;

– на основе полученного и обработанного, по специальному алгоритму, сигнала, извещателем пламени выдается извещение о возгорании контролируемой среды.

На сегодняшний день существуют несколько основных разновидностей извещателей в зависимости от диапазона контролируемого спектра:

– ИК-извещатели пламени: ИК-извещатели пламени реагируют на инфракрасную часть спектра пламени в диапазоне от 800-1100 нм; однако применение ИК-извещателей имеет определенные ограничения, а именно, попадания прямого или зеркально-отраженного солнечного излучения на чувствительный или оптический элемент извещателя может привести к его ложному срабатыванию, кроме того к ложному срабатыванию приведет наличие источника электромагнитного излучения с изменяющейся интенсивностью свечения в диапазоне частот 4-10 Гц (нагретые поверхности, неисправные осветительные приборы, движущиеся источники и т.п.);

– УФ-извещатели пламени: работают в ультрафиолетовой части спектра от 185-260 нм; они не реагируют на солнечный свет и другие помехи, связанные с отражением солнца, однако, может привести к ложному срабатыванию электродуговая сварка, неисправные осветительные приборы типа ДРЛ, ЛЛ;

– ИК/УФ-многодиапазонные извещатели пламени: работают одновременно в двух диапазонах спектра ИК и УФ, только при получении сигналов по двум диапазонам извещатель ИК/УФ переходит в режим «ПОЖАР»; они практически не подвержены внешним помехам; реализация функции самоконтроля повышает надежность всей системы пожарной сигнализации, выводя ее на более высокий уровень, поскольку при обнаружении собственной неисправности извещатель передает информацию на приемно-контрольный прибор, который информирует об этом персонал; на сегодняшний день существуют извещатели, способные при

одновременном воздействии всех видов указанных помех эффективно обнаруживать пламя.

Приблизительную оценку времени срабатывания извещателя выполним с помощью прогнозирования небольших утечек мазута, при условии их мгновенного воспламенения.

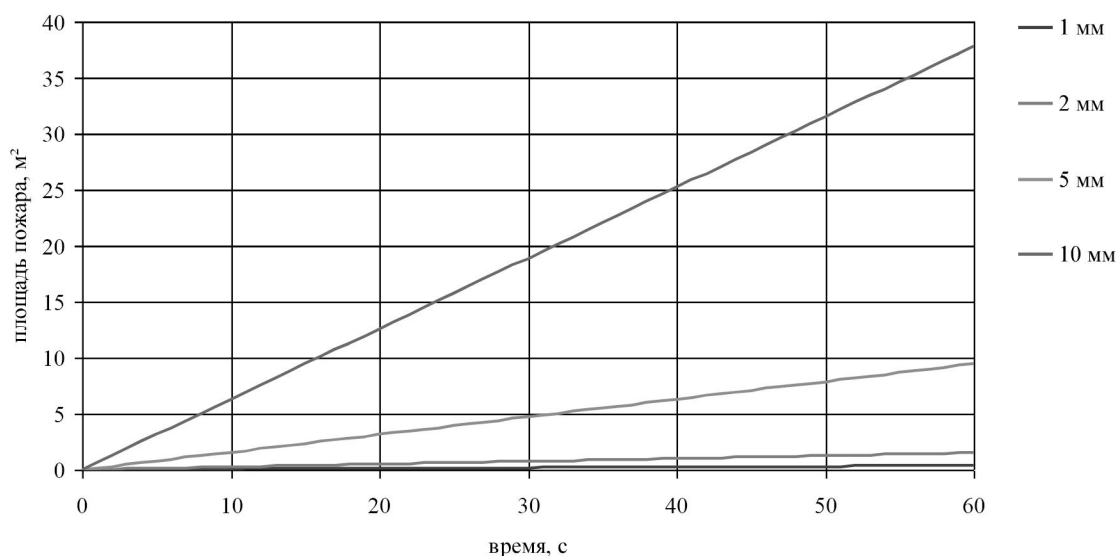


Рисунок 5.2.11 – Динамика площади пожара на начальной стадии в зависимости от условного диаметра утечки

Учитывая, что инерционность извещателя зависит от исполнения конкретного изделия, а также настроек извещателя, примем максимальное значение, равное 30 с.

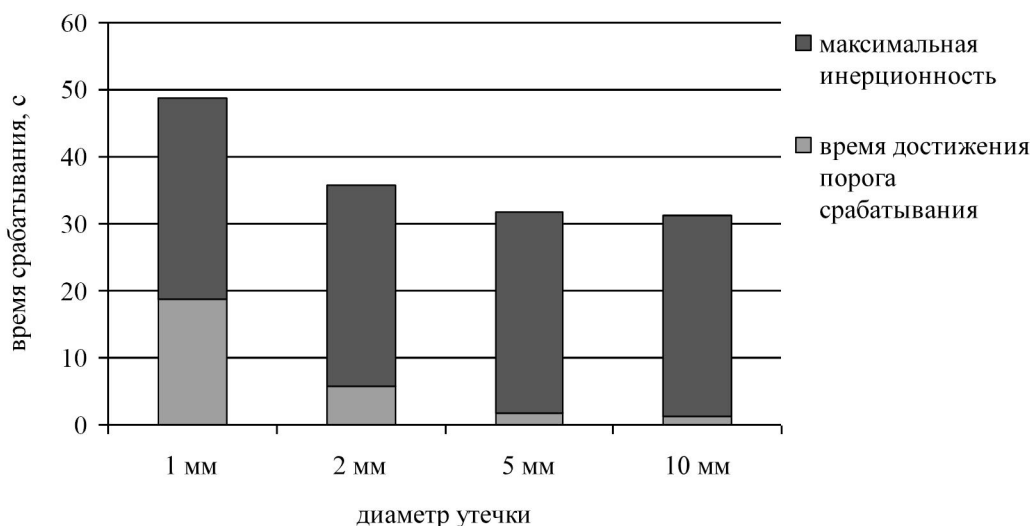


Рисунок 5.2.12 – Время срабатывания извещателя пламени

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при появлении небольших повреждений, которые могут длительное время не фиксироваться системой контроля утечек, возникший пожар может быть быстро обнаружен автоматической установкой пожарной сигнализации, основанной на применении извещателей пламени. Максимальное время срабатывания извещателя пламени составит 49 с. Если инерционности извещателя будет равна, например, 10 с, то время обнаружения составит 28 с. Если в результате разгерметизации мазутопровода произойдет значительная утечка мазута и его немедленное воспламенение, то время срабатывания извещателя можно принять практически равным его инерционности.

Марка извещателя определяется на стадии разработки рабочего проекта, например, может быть выбран извещатель пламени пожарный взрывозащищенный многодиапазонный ИПП-07еа-329/330-1 "Гелиос ИК/УФ" RS [42].



Рисунок 5.2.13 – Внешний вид извещателя пламени ИПП-07еа-329/330-1
"Гелиос ИК/УФ" RS

Извещатель пламени взрывозащищенный предназначен для выдачи извещения ПОЖАР на прибор приемно-контрольный, при обнаружении

возгораний углеводородных материалов в поле зрения извещателя, сопровождающихся появлением открытого пламени. В качестве чувствительных элементов извещателя использованы приемники инфракрасного (ИК) и ультрафиолетового (УФ) излучения. Применяется на предприятиях химической, нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей отраслей и взрывоопасных зонах других производств.

Отличительные особенности:

- постоянное самотестирование встроенным источником тестового излучения
- возможность работы в жестких климатических условиях от -60°C до $+55^{\circ}\text{C}$
- возможность точной настройки извещателя непосредственно на объекте;
- наличие двух реле ("сухие контакты"), подключение в шлейф ПС, как на размыкание цепи, так и на замыкание;
- автоматический подогрев оптики;
- возможность проверки извещателя во взрывоопасной зоне без демонтажа, с помощью взрывозащищенного тестового фонаря.

Основные характеристики:

- время срабатывания не более 10 с;
- высокая пылевлагонепроницаемость IP66 и IP67;
- угол обзора 90° ;
- дальность обнаружения тестовых очагов ТП-5, ТП-6 не менее 25 м;
- работа при фоновом освещении 2500 лк;
- контролирует в двух диапазонах: инфракрасного (ИК) и ультрафиолетового (УФ) излучения.

5.2.5. Применение автоматических установок пожаротушения

В соответствии с рекомендациями, разработанными в результате проведения испытаний по тушению горящего мазута, целесообразно применение компактных водяных струй. Однако, с помощью широко применяемых автоматических установок водяного пожаротушения (далее – АУП) обеспечить подачу компактных водяных струй не представляется возможным (за исключением роботизированных и дистанционно-управляемых лафетных стволов, которым посвящен отдельный пункт), поскольку они направлены на равномерное орошение огнетушащих веществ с требуемой удельной интенсивностью. В связи с этим с учетом рекомендаций [43, 44] в качестве огнетушащего вещества автоматической установки пожаротушения предлагается использование воздушно-механической пены низкой кратности.

Вариант исполнения автоматической установки пожаротушения для рассматриваемого объекта может быть различным:

- спринклерная установка пожаротушения, подводящий трубопровод которой заполнен водой (водным раствором), а трубопроводы, расположенные выше узла управления, – воздухом под давлением (спринклерная воздушная установка пожаротушения [36]);
- спринклерная воздушная установка пожаротушения с системой автоматической пожарной сигнализации и принудительным пуском;
- дренчерная установка пожаротушения с системой автоматической пожарной сигнализации.

Вариант исполнения спринклерной установки, питающий и распределительный трубопроводы которой заполнены огнетушащим веществом, не рассматривается, поскольку в защищаемом помещении температура может опускаться ниже + 5 °С.

Спринклерные установки автоматического пожаротушения посредством применения оросителей с тепловым замком обеспечивают не только тушение, но и обнаружение пожара на начальной стадии. С целью расчетной оценки проведено моделирование динамики опасных факторов пожара для сценариев различных масштабов.

Динамика температуры на отметках в зоне предполагаемого размещения оросителей для тушения пролива мазут на отм. 0,000, на уровне арматурного узла, мазутного кольца котла, нижнего пояса ферм покрытия, в зависимости от сценария, представлена на рисунках 5.2.14 – 5.2.16.

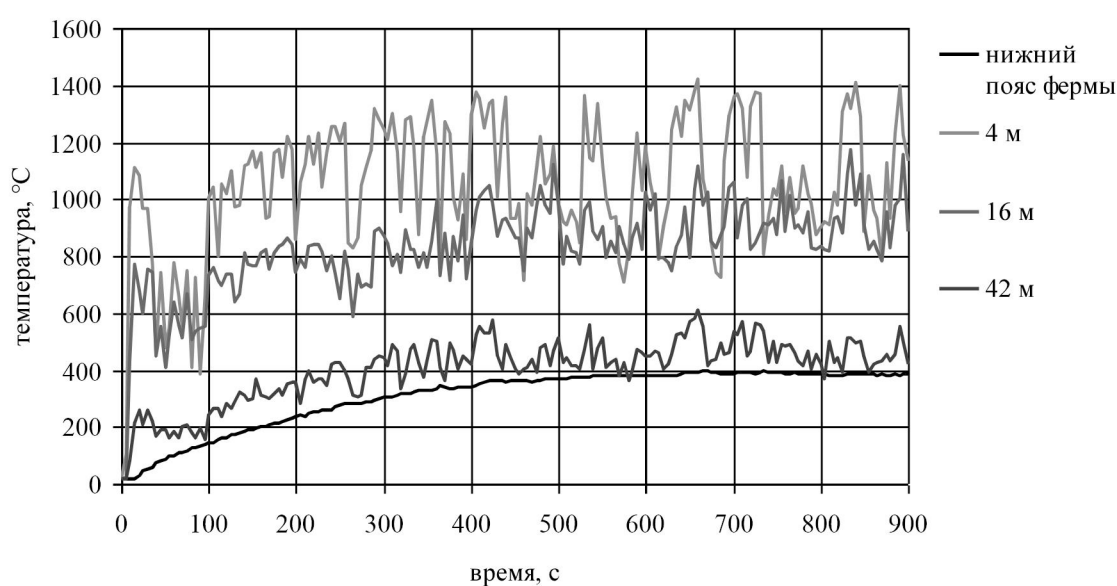


Рисунок 5.2.14 – Динамика температуры на различных отметках при пожаре пролива площадью 380 м²

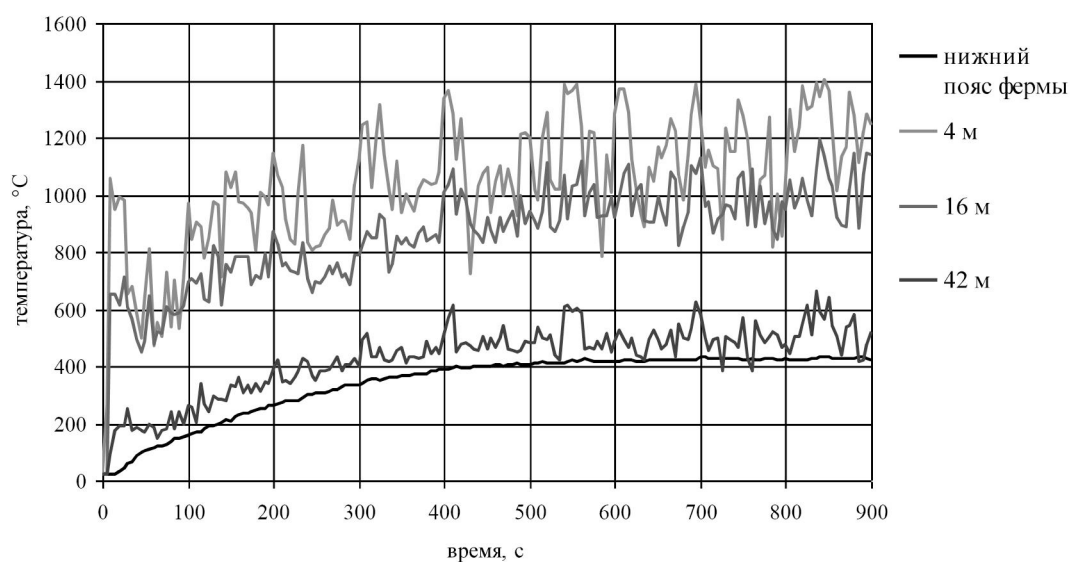


Рисунок 5.2.15– Динамика температуры на различных отметках при пожаре пролива площадью 440 м²

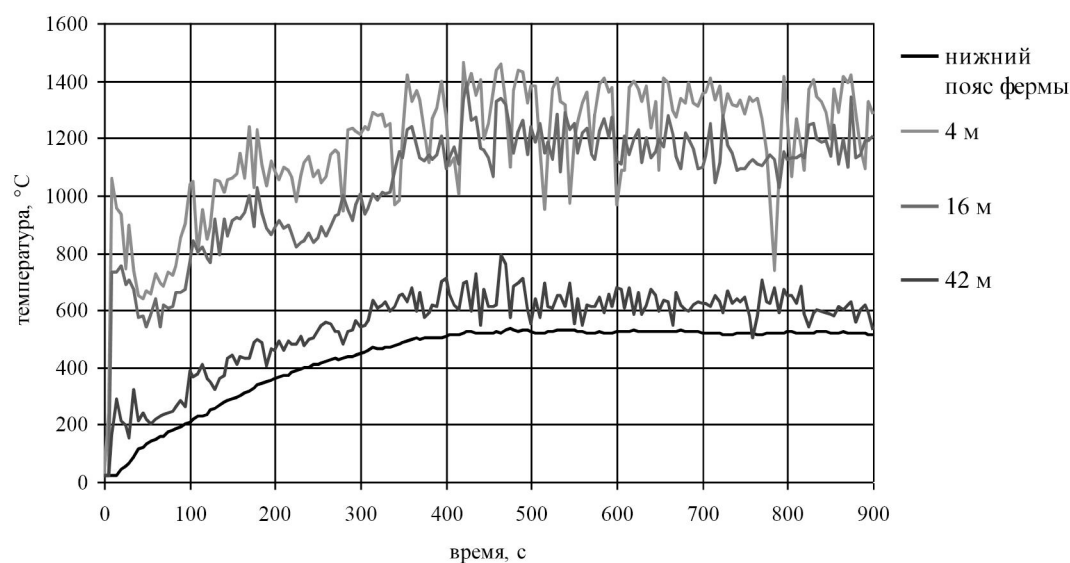


Рисунок 5.2.16 – Динамика температуры на различных отметках при пожаре пролива площадью 616 м²

Температура оросителей выбирается с учетом теплового режима в месте их размещения [45], поэтому наиболее вероятным станет выбор между оросителями с температурой срабатывания 68 °C и 79 °C.

Проведенный на базе Уральского института комплекс испытаний позволил выявить зависимость между интенсивностью нарастания температуры и времени срабатывания спринклерных оросителей.

Результатом исследования стал комплекс программных средств, позволяющих прогнозировать с учетом динамики опасных факторов пожара [46, 47]. Результаты расчета приведем ниже в таблицах 5.2.4- 5.2.5

Таблица 5.2.4 – Основные результаты расчета времени срабатывания автоматической установки пожаротушения с применением оросителя с температурой срабатывания 68 °С

Параметр	Высота размещения			
	4,0 м	16,0 м	42,0 м	нижний пояс ферм
площадь пожара 380 м ²				
время срабатывания оросителя, с	173,5	177,1	181,3	220,4
время начала подачи огнетушащих веществ в очаг пожара, с	373,5	377,1	381,3	420,4
площадь пожара 440 м ²				
время срабатывания оросителя, с	171,2	176,8	180,7	217,3
время начала подачи огнетушащих веществ в очаг пожара, с	371,2	376,8	380,7	417,3
площадь пожара 616 м ²				
время срабатывания оросителя, с	171,3	176,7	178,5	210,4
время начала подачи огнетушащих веществ в очаг пожара, с	371,3	376,7	378,5	410,4

Таблица 5.2.5 – Основные результаты расчета времени срабатывания автоматической установки пожаротушения с применением оросителя с температурой срабатывания 79 °С

Параметр	Высота размещения			
	4,0 м	16,0 м	42,0 м	нижний пояс ферм
площадь пожара 380 м ²				
время срабатывания оросителя, с	323,5	320,1	607,2	4448,6
время начала подачи огнетушащих веществ в очаг пожара, с	523,5	520,1	807,2	4648,6
площадь пожара 440 м ²				
время срабатывания оросителя, с	116,6	293,1	637,2	3695,2
время начала подачи огнетушащих веществ в очаг пожара, с	316,6	493,1	837,2	3895,2
площадь пожара 616 м ²				
время срабатывания оросителя, с	134,3	288,3	453,7	2252,2
время начала подачи огнетушащих веществ в очаг пожара, с	334,3	488,3	653,7	2452,2

Проведенный комплекс расчетов позволяет сделать ряд предварительных выводов:

- выбор оросителя с температурой срабатывания 79 °С повлечет позднее обнаружение и начало подачи огнетушащих веществ, а на уровне нижнего пояса ферм ороситель, скорее всего, не сработает.
- размещение спринклерных оросителей на уровне нижнего пояса ферм покрытия неэффективно из-за значительного времени срабатывания и начала подачи огнетушащих веществ.

Выбор типа оросителя осуществляется на стадии проектирования, например, может быть выбран ороситель спринклерный и дренчерный пенный универсальный «СПУ» и «ДПУ», предназначен для получения воздушно-механической пены низкой кратности из водного раствора пенообразователя общего назначения типа ПО-6ТС марки А или ПО-6РЗ (концентрация 6%) и распределения ее по защищаемой поверхности. Оросители используются в составе автоматических установок водопенного пожаротушения для промышленных объектов различного назначения с целью тушения и орошения локально и по площадям помещений, когда требуется использование пены низкой кратности; тушения проливов ЛВЖ, ванн и емкостей с ЛВЖ, тары с ЛВЖ, горючих синтетических и других материалов; локального тушения установок, машин и механизмов, содержащих горюче-смазочные материалы, а также в любых других случаях, где рекомендовано водопенное пожаротушение.

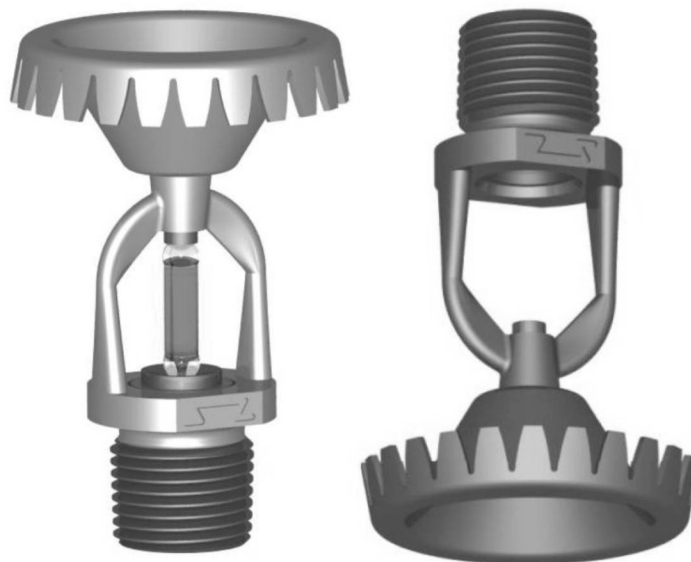


Рисунок 5.2.17 – Ороситель пенный универсальный
(слева – спринклерный «СПУ», справа – дренажный «ДПУ»)

Зависимости интенсивности орошения от давления и высоты размещения относительно орошаемой поверхности приведены на рисунке ниже.

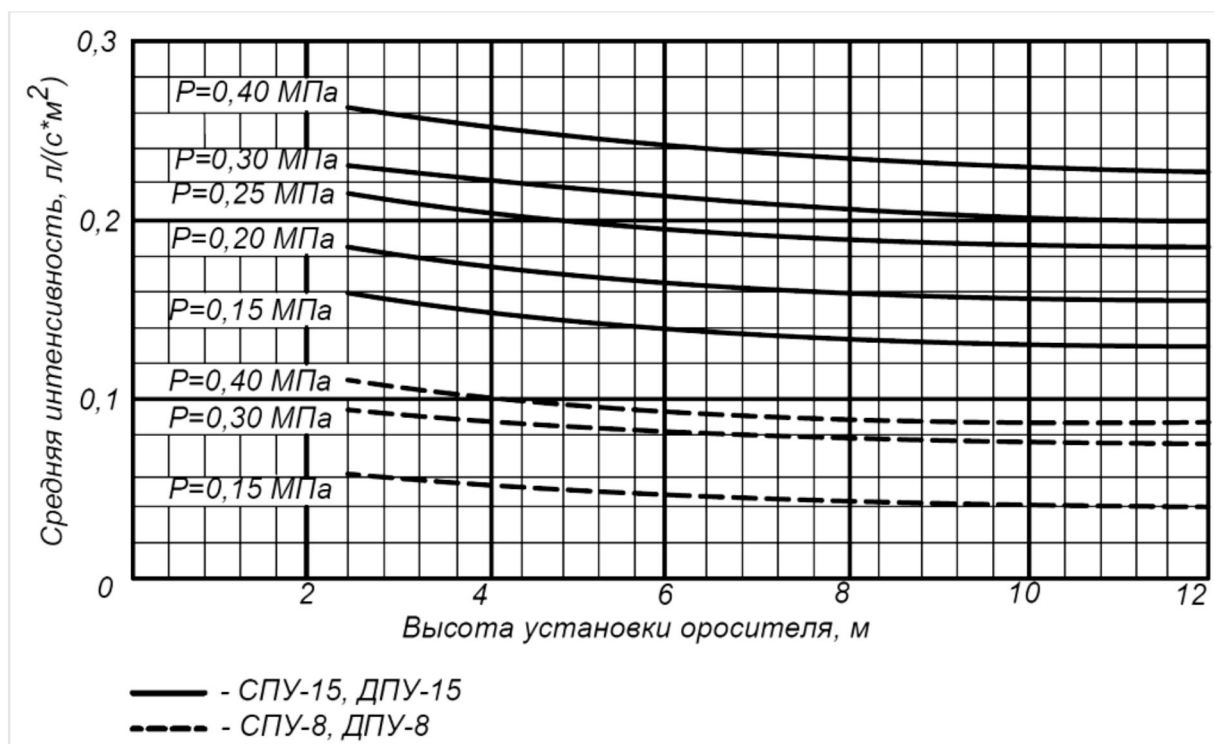


Рисунок 5.2.18 – Зависимость интенсивности орошения от давления и высоты размещения относительно орошаемой поверхности

Согласно требованиям [36] нормативная интенсивность орошения раствором пенообразователя для рассматриваемого объекта может быть принята равной $0,17 \text{ л/(с}\cdot\text{м}^2)$. С учетом приведенных выше данных, требуемое давление у оросителя должно быть не ниже $0,21 \text{ МПа}$.

5.2.6 Применение роботизированных пожарных комплексов

В соответствии с рекомендациями, разработанными в результате проведения испытаний по тушению горящего мазута, целесообразно применение компактных водяных струй. Данный способ подачи огнетушащих веществ может быть обеспечен с помощью роботизированных пожарных комплексов. Следует понимать, что в терминологии [36] роботизированный пожарный комплекс (РПК) – это совокупность нескольких роботизированных установок пожаротушения, объединенных общей системой управления и обнаружения пожара. В свою очередь роботизированная установка пожаротушения (РУП) – это стационарное автоматическое средство, смонтированное на неподвижном основании, состоящее из пожарного ствола, имеющего несколько степеней подвижности и оснащенного системой приводов, а также из устройства программного управления, и предназначенное для тушения и локализации пожара или охлаждения технологического оборудования и строительных конструкций.

По сравнению с дистанционно-управляемыми лафетными стволами, пожарный робот дополнительно оснащен техническим зрением, состоящим из ИК-датчика со сканером и ТВ-камеры, и наделен интеллектом по уровню решаемых задач: распознавание образов, определение координат цели и наведение на очаг загорания, общение с себе подобными и др. Пожарные роботы связаны между собой и центральным пультом информационной сетью и интегрированы в комплексную систему безопасности, образуя в целом Роботизированный пожарный комплекс.

При срабатывании адресных автоматических пожарных извещателей пламени или неисправности адресного шлейфа (обрыв или короткое замыкание) на контрольном приборе включаются световая сигнализация с указанием номера шлейфа и внутренняя звуковая сигнализация. Звуковая сигнализация о пожаре отличается по тональности от звуковой сигнализации при неисправности шлейфа. Блок сопряжения интерфейсов передает сигнал о пожаре на устройство сопряжения с объектом (УСО) роботизированного пожарного комплекса, и начинается запуск программы тушения пожара. УСО обеспечивает выбор пожарных роботов, уточнение угловых координат очага пожара и подачу воды и пенообразователя в соответствии с заданной программой.

Возможны 3 варианта работы роботизированных пожарных комплексов:

- дистанционный;
- автоматический;
- автоматизированный.

Первый вариант может применяться в сочетании со вторым и третьим, когда оператор изменяет сценарий работы роботизированного пожарного комплекса с целью повышения эффективности тушения пожара.

Второй вариант рекомендуется использовать для обеспечения пожарной защиты объекта при отсутствии дежурного персонала.

Третий вариант отличается от второго тем, что разрешение на поиск очага пожара, открытие дисковых затворов и включение выходов УСО санкционирует оператор.

Этот вариант рекомендуется использовать как постоянный режим работы установки при наличии дежурного персонала.

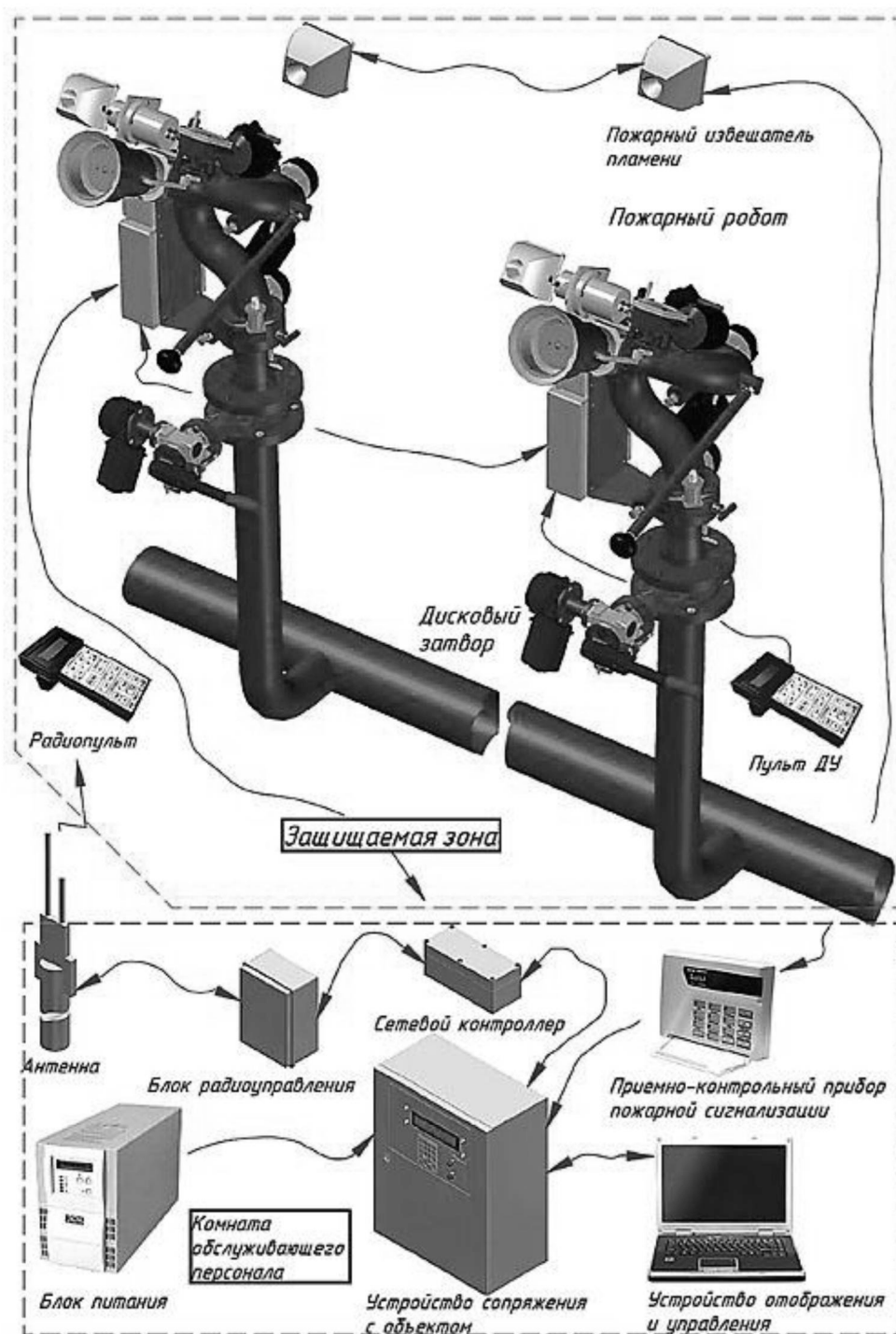


Рисунок 5.2.16 – Общая схема роботизированного пожарного комплекса пожаротушения

Для разработки рабочего проекта, монтажа, пусконаладочных работ и технического обслуживания привлекаются специализированные организации, как правило, разработчики данного оборудования. Примером подобных систем являются роботизированные пожарные комплексы «ЭФЭР» [48, 49].



Наименование параметра	Величина параметра
Рабочее давление, МПа	0,4-0,8
Расход при давлении 0,6 МПа, л/с	40
Дальность струи при давлении 0,6 МПа:	
– распыленной прямой, м	60
– распыленной с факелом 30°, м	35
– пенной прямой, м	54
Масса, кг	28

Рисунок 5.2.17 – Пожарный робот ПР-ЛСД-С20У с программным управлением



Наименование параметра	Величина параметра
Рабочее давление, МПа	0,4-0,8
Расход при давлении 0,6 МПа, л/с	20
Дальность струи при давлении 0,6 МПа:	
– распыленной прямой, м	50
– распыленной с факелом 30°, м	30
– пенной прямой, м	45
Масса, кг	30

Рисунок 5.2.18 – Пожарный робот ПР-ЛСД-С40У-ИК-ТВ с программным управлением, ИК-сканером, телекамерой

Для видеоконтроля устанавливается ТВ-камера, которая вместе с ПР наводится на очаг загорания и передает оператору видеоинформацию на экране монитора о состоянии объекта в данной зоне для принятия решений.

Программой роботизированного пожарного комплекса осуществляется следующий алгоритм работы в автоматическом режиме для ПР с устройством обнаружения загорания:

а) при срабатывании адресного извещателя пламени приемно-контрольный прибор передает в УСО сигнал «Пожар» и номер сработавшего извещателя;

б) по этому сигналу УСО формирует управляющие сигналы на наведение соответствующих ПР, не менее 2-х, в заданную зону;

в) при вхождении ПР в заданную зону включается программа поиска очага загорания, а устройства обнаружения загорания при наведении на очаг загорания выдают сигналы в УСО о его координатах;

г) УСО при получении сигналов от 2-х ПР определяет координаты очага загорания в трехмерной системе координат и формирует программу тушения очага загорания;

д) при запуске роботизированного пожарного комплекса для пожаротушения УСО формирует команды:

- на отключение технологического и электротехнического оборудования (при необходимости), вентиляции и включение системы оповещения людей о пожаре;

- в шкаф управления насосной на запуск насосов по программе, предусмотренной отдельным проектом (при необходимости);

- на открытие дисковых затворов и соленоидных клапанов соответствующих ПР;

- на включение ПР;

ж) блок управления ПР корректирует положением диска затвора давление на ПР в пределах расчетного;

з) в пожаротушении очага загорания участвуют не менее 2-х стволов;

и) при небольших расстояниях, до 15 м, пожаротушение производится под заданным углом распыливания, при больших расстояниях пожаротушение производится по площади сплошными струями.

Указанный комплекс может функционировать и в дистанционном режиме. В этом случае управление осуществляется с пульта дистанционного управления, или пульта радиуправления (ПРУ) в зоне действия радиосигнала.

5.2.7. Построение оптимального комплекса систем автоматической противопожарной защиты

Основные комбинации технических средств пожарной автоматики приведем в таблице с указанием времени подачи огнетушащих веществ. Исключением является позиции № 1 и № 2, для которых предполагается подача огнетушащих веществ прибывающими пожарными подразделениями.

Для уменьшения времени передачи сообщения о пожаре целесообразно предусмотреть автоматическую передачу сигнала в пожарное депо на территории предприятия о срабатывании системы обнаружения пожара. Время подачи огнетушащих веществ воздушной установкой составляет около 200 с, дренчерной (роботизированной) установкой (с учетом выхода насосов на рабочий режим и движения воды по трубопроводам – около 300 с) [50].

Таблица 5.2.6 – Основные результаты оценки эффективности средств автоматической противопожарной защиты

№ п/п	Состав системы автоматической противопожарной защиты	Время начала подачи ОВ, с	Дополнительные факторы
1.	– автоматическая пожарная сигнализация с применением извещателей пламени и дымовых линейных извещателей; – комплекс автоматической передачи сообщения о срабатывании АПС в пожарное депо на территории предприятия;	310*	– позволяет обнаружить возникновение пожара в результате появления небольших повреждений мазутопровода, которые могут длительное время не фиксироваться системой контроля утечек
2.	– автоматическая пожарная сигнализация с применением извещателей пламени и тепловых линейных извещателей; – комплекс автоматической передачи сообщения о срабатывании АПС в пожарное депо на территории предприятия;	310*	– позволяет обнаружить возникновение пожара в результате появления небольших повреждений мазутопровода, которые могут длительное время не фиксироваться системой контроля утечек; – дополнительный контроль температуры несущих конструкций покрытия на начальной стадии развития пожара;
3.	– спринклерная воздушная установка пожаротушения;	373,5	– выбор оросителя с температурой срабатывания 79 °С не эффективно, поскольку повлечет позднее обнаружение и начало подачи огнетушащих веществ; – размещение спринклерных оросителей на уровне нижнего пояса ферм покрытия неэффективно из-за значительного времени срабатывания и начала подачи огнетушащих веществ; – сложность монтажа и эксплуатации АУП;

№ п/п	Состав системы автоматической противопожарной защиты	Время начала подачи ОВ, с	Дополнительные факторы
4.	– автоматическая пожарная сигнализация с применением извещателей пламени и дымовых линейных извещателей; – спринклерная воздушная установка пожаротушения с принудительным пуском;	230	– позволяет обнаружить возникновение пожара в результате появления небольших повреждений мазутопровода, которые могут длительное время не фиксироваться системой контроля утечек; – позволяет обеспечить принудительный запуск установки пожаротушения при срабатывании пожарной сигнализации; – сложность монтажа и эксплуатации АУП;
5.	– автоматическая пожарная сигнализация с применением извещателей пламени и дымовых линейных извещателей; – дренчерная установка пожаротушения	310	– позволяет обнаружить возникновение пожара в результате появления небольших повреждений мазутопровода, которые могут длительное время не фиксироваться системой контроля утечек;
6.	– автоматическая пожарная сигнализация с применением извещателей пламени и дымовых линейных извещателей; – роботизированный пожарный комплекс	310	– позволяет обнаружить возникновение пожара в результате появления небольших повреждений мазутопровода, которые могут длительное время не фиксироваться системой контроля утечек; – отсутствие запаса пенообразователя и пенных коммуникаций; – необходимость привлечения специализированной организации для проектирования, монтажа, пусконаладочных работ и обслуживания роботизированного пожарного комплекса.

* подача огнетушащих веществ осуществляется прибывающими пожарными подразделениями

Проведенный анализ позволил определить принципиальные технические решения в части устройства комплекса автоматической противопожарной защиты объекта. Детализация технических решений должна быть выполнена на стадии разработки рабочего проекта каждой из указанных систем и установок.

Приложение №2
к Техническому заданию

Перечень рабочей документации предоставляемой Заказчиком, необходимой
для выполнения работ.

№ пп	Наименование	Номер Рабочей документации
1	Система обнаружения возгораний и пожара в зоне растопочных мазутных форсунок энергоблока №3.	Паромазутопроводы в пределах котла монтажный чертеж В103 ВR03 HDL P001 МЧ. Котел паровой Пп2650-25,0-545/545БТ. Чертеж общего вида котла В103 ВR03 Н**Р010 ВО. ВGR-30УНА-ННF-ТМ-10 «Главный корпус. Котельное отделение. Мазутопроводы. Задание заводу» Трубопроводы высокого давления. Паромазутопроводы. Главный корпус. Котельное отделение, отделение ТВП, Сборочные чертежи. План над отметкой +20,0 ВG3-30УНА-###-ТМ-90-10-003. Главный корпус. Котельное отделение, отделение ТВП, Сборочные чертежи. План над отметкой +26,0 ВG3-30УНА-###-ТМ-90-10-003. Главный корпус. Котельное отделение, отделение ТВП, Сборочные чертежи. План над отметкой +32,0 ВG3-30УНА-###-ТМ-90-10-004, ВG3-30УНА-###-ТМ-90-10-005.
2	Противопожарная защита Главного корпуса Блока №3.	ВG3-30U##-CUE-FA-01 - Главный корпус. Блок № 3. Система обнаружения пожара и управления установками пожаротушения; ВG3-30U##-SGC-FT-02 - Главный корпус. Пожаротушение. Р&1-диаграмма по установкам автоматического пожаротушения; 3ВG3-30U##-CUE-FA-01 - Главный корпус. Блок № 3. Система обнаружения пожара и управления установками пожаротушения; ВG3-30U##-CUE-FA-02 Главный корпус. Блок № 3. Система обнаружения пожара и управления установками пожаротушения.
3	Противопожарная защита БЩУ-2.	ВG3-30UCA-CUE-FA-01 - Блочный щит управления №2. Система обнаружения пожара и управления установками пожаротушения. ВG3-30UCA-CUE-FA-02 - Блочный щит управления №2. Система обнаружения пожара и управления установками пожаротушения.
4	Противопожарное водоснабжения главного корпуса.	Схема противопожарного водопровода главного корпуса (СПЦ00). Схема противопожарного водопровода главного корпуса КО блока №3

Вед. инженер ЭЦ

А.В.Мирошниченко