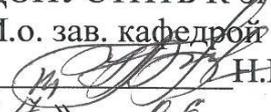


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АМГУ»)

Факультет инженерно-физический
Кафедра безопасности жизнедеятельности
Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность
Направленность (профиль) образовательной программы - Безопасность жизнедеятельности в техносфере

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

И.о. зав. кафедрой

 Н.В. Шкрабтак
« 14 » 06 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

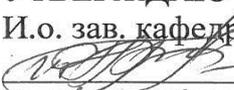
на тему: Исследование состояния пожарной безопасности в ремонтно-механическом заводе АО "Амурский уголь" и разработка рекомендаций по ее совершенствованию

Исполнитель студент группы 813 об	 , 14.06.2022 г. (подпись, дата)	О.Е. Осадчева
Руководитель доцент, канд.техн.наук	 14.06.2022 (подпись, дата)	Н.А. Фролова
Консультанты: по безопасности и экологичности доцент, канд.техн.наук	 14.06.2022 (подпись, дата)	Н.А. Фролова
по экономике профессор, докт.техн.наук	 14.06.2022 (подпись, дата)	Н.В. Шкрабтак
Нормоконтроль инженер	 14.06.2022 (подпись, дата)	В.П. Брусницына

Благовещенск 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУВО «АмГУ»)

Факультет инженерно-физический
Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой
 Н.В. Шкрабтак
«17» 06 2022 г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе студента группы 813-об Осадчевой Ольги Евгеньевны

1. Тема выпускной квалификационной работы: Исследование состояния пожарной безопасности в ремонтно-механическом заводе АО "Амурский уголь" и разработка рекомендаций по ее совершенствованию.

(Утверждена приказом от 23.05.2022 № 1078-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы: 14.06.2022 г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: материалы по пожарной безопасности, техническая документация пожарных извещателей, журнал учета инструктажей по пожарной безопасности, должностные инструкции по охране труда, протоколы проведения знаний.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов): 1 Характеристика организации, Оценка фактического состояния пожарной безопасности, Предложение мероприятий по улучшению пожарной безопасности, Безопасность и экологичность, Техно-экономическое обоснование мероприятий по улучшению состояния ихтиофауны.

5. Перечень материалов приложения: Характеристика организации, Оценка фактического состояния пожарной безопасности в ремонтно-механическом заводе АО «Амурский уголь», Предложение мероприятий по улучшению со-

воде АО «Амурский уголь», Предложение мероприятий по улучшению состояния пожарной безопасности, Техничко-экономическое обоснование мероприятий по улучшению системы пожарной безопасности.

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе (с указанием относящихся к ним разделов): Фролова Н.А. (Безопасность и экологичность); Шкрабтак Н.В. (Техничко-экономическое обоснование мероприятий по улучшению состояния пожарной безопасности).

7. Дата выдачи задания: 18.04.2022 г.

Руководитель выпускной квалификационной работы: Фролова Нина Анатольевна, доцент, кандидат технических наук, доцент

Задание принял к исполнению (дата): 18.04.2022 г.



(подпись студента)

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 61 с., 14 таблиц, 20 рисунков, 4 приложения, 25 источников.

СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ, МЕРОПРИЯТИЯ, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ПОЖАРНАЯ НАГРУЗКА

В данной бакалаврской работе проанализирована система обеспечения пожарной безопасности и предложены мероприятия по её улучшению в ремонтно-механическом заводе АО «Амурский уголь».

Цель работы – исследовать состояние пожарной безопасности, разработать мероприятия для улучшения и дополнения уже имеющейся системы оповещения и пожаротушения.

Объектом бакалаврской работы является ремонтно-механический завод АО «Амурский уголь».

Предметом бакалаврской работы являются состояние пожарной безопасности в ремонтно-механическом заводе АО «Амурский уголь».

Задачами бакалаврской работы является: сбор сведений об организации; подготовка теоретических данных в области пожарной безопасности; анализ состояния пожарной безопасности ремонтно-механического завода в АО «Амурский уголь»; выявление недостатков состояния пожарной безопасности; подготовка рекомендаций по улучшению состояния пожарной безопасности в организации; технико-экономическое обоснование предложенных мероприятий по улучшению состояния пожарной безопасности.

ESSAY

Bachelor's work contains 61 pages, 14 tables, 20 drawings, 4 appendices, 25 sources.

WARNING AND EVACUATION MANAGEMENT SYSTEM, MEASURES, FIRE SAFETY, AUTOMATIC FIRE ALARM INSTALLATION, PRIMARY FIRE EXTINGUISHING MEANS, FIRE

In this bachelor's work, the fire safety system is analyzed and measures are proposed to improve it in the repair and mechanical plant of JSC "Amur Coal».

The purpose of the work is to investigate the state of fire, develop measures to improve and supplement the existing warning and fire extinguishing system.

The object of the bachelor's work is the repair and mechanical plant of JSC "Amur Coal».

The subject of the bachelor's work is the state of fire safety in the repair and mechanical plant of JSC "Amur Coal».

The objectives of the bachelor's work are: collection of the information about the organization; preparation of theoretical data in the field of fire safety; preparation of recommendations for improving the state of fire safety in the organization; feasibility study of the proposed measures to improve the state of fire safety.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	10
1 Характеристика и структура организации	11
1.1 История АО «Амурский уголь»	11
1.2 Характеристика организации	11
1.3 Организационная структура	13
2 Оценка фактического состояния пожарной безопасности	15
2.1 Расчет пожарной нагрузки	15
2.2 Степень обеспечения первичными средствами пожаротушения	21
2.3 Система оповещения и управления эвакуацией здания	26
2.4 Контроль за соблюдением пожарной безопасности	31
2.5 Автоматическая установка пожарной сигнализации	33
2.6 Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	36
3 Предложение мероприятий по улучшению состояния пожарной безопасности	39
3.1 Предложение по внедрению системы пожаротушения	39
3.2 Предложение по внедрению системы предупреждения и оповещения	42
3.3 Внедрение АУПС и СОУЭ на экскаваторном цеху	43
4 Безопасность и экологичность	47
4.1 Экологическая безопасность	47
5 Технико-экономическое обоснование мероприятий по улучшению системы пожарной безопасности	52
5.1 Методика расчета затрат на закупку и установку системы пожарной сигнализации	52
5.2 Расчет затрат на закупку и установку системы пожарной сигнализации	53
5.3 Методика расчет затрат на реконструкцию системы	55

предупреждения и оповещения	
5.4 Расчет затрат на приобретение и установку системы	56
предупреждения и оповещения	
Заключение	58
Библиографический список	59
Приложение А Расчет звукового давления	62
Приложение Б Знаки безопасности	63
Приложение В Расположение экскаваторного цеха	69
Приложение Г План экскаваторного цеха	70

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей выпускной квалификационной работе использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристика. Методы испытаний

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования

СП 485.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования

СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты

СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации

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

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

СП 2.13130.2020 Обеспечение огнестойкости объектов защиты

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АУПС - автоматическая установка пожарной сигнализации;

СОУЭ - система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

ППК - прибор приёмно-контрольный;

ПИ - пожарный извещатель;

ПКУ – прием контроля и управления;

ОУ – огнетушители углекислотные;

ШС – шлейф сигнализации.

ВВЕДЕНИЕ

АО «Амурский уголь» является одним из самых больших промышленных предприятий в Амурской области.

В промышленно развитых государствах наиболее ветхой и в тоже время самой развитой из всех секторов топливно-энергетического комплекса считается угольная индустрия. Общие запасы угля во всем мире, по расцениванию специалистов, составляют в 13-14 трлн. тонн [1].

Действующие, строящиеся компании, которые занимаются добычей угля считают сырьевой основой угольной индустрии найденные запасы категорий А+В+С1. В сырьевой базе угольной индустрии рассматриваются запасы угля в количестве 106 млрд. тонн исходя из нормативных составляющих [2].

Вывод о том, что разведанные запасы нефти станут исчерпаны уже через 30 лет, а газы — в ближайшие 50, и при этом же, например, запасы угля при самом максимальном использовании достаточно только на 200 лет сделало Международного энергетического агентства, оценивая существующие темпы потребления [3].

Федеральный закон Российской Федерации “О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности” регулирует основы в области добычи и использования угля [4].

“Перечень мероприятий по реструктуризации угольной промышленности, финансируемых за счет средств государственной поддержки”, “Положение о государственном финансировании мероприятий по реструктуризации угольной промышленности” были утверждены в согласовании с Постановлением Правительства РФ от 3 декабря 1997 г. № 1523 за счет чего исполняется Реструктуризация угольной индустрии [5].

1 ХАРАКТЕРИСТИКА И СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ

1.1 История АО «Амурский уголь»

Строительство Транссибирской железнодорожной трассы стало началом истории амурского угля. В районе рек Райчиха, Кивда, Тюкан были обнаружены месторождения угля в период строительства. В 1912 году была заложена первая эксплуатационная штольня Кивдинского рудника.

«Амурский уголь» был создан в 1932 году, являясь «продолжателем» предприятия «Дальвостуголь». Разрез «Северо-Восточный» был заложен в том же году на Райчихинском месторождении. Первые 12 месяцев было добыто около 5,6 тыс. тонн угля – на сегодняшний день это немного, но, в случае, если принимать во внимание, собственно, что работа проводилась ручным способом, было добыто не мало.

Райчихинское месторождение привлекло внимание специалистов из-за своей специфики. В первый раз в Российской Федерации начали разработку угля открытым способом и отказались от постройки шахт из-за малой мощности покрывающих пород и небольшой обводненности. Широкое применение в иных угольных бассейнах отыскала так называемая тут «Райчихинская схема».

1.2 Характеристика организации

АО «Амуруголь» - это коммерческая организация, созданная акционерным обществом в организационно-правовой форме в соответствии с Гражданским кодексом РФ, Федеральным законом «Об акционерных обществах» другими нормативно-правовыми актами РФ. Тип собственности – частная.

АО «Амуруголь» - дочернее предприятие АО «Русский уголь», которое зарегистрировано 11 марта 2012 года, регистратором выступила— Межрайонная инспекция ФНС РФ № 1 по Амурской области. Полное наименование предприятия — Акционерное общество «Амурский уголь».

Производство машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и строительства, литье металлов, добыча бурого угля открытым способом – такими видами деятельности занимается компания.

В АО «Амурский уголь» входят структурные подразделения, которые выполняют определенные производственные и функциональные задачи. К структурным подразделениям относятся: разрез «Северо-Восточный», разрез «Ерковецкий», автобаза, ремонтно-механический завод и учебно-курсовой комбинат.

Данное акционерное общество занимается следующими видами работ на основании представленных нормативных актов:

- свидетельство о государственной регистрации юридического лица;
- свидетельство о постановке на учет российской организации в налоговом органе по месту нахождения на территории России;
- лицензия на погрузочно-разгрузочную деятельность применительно к опасным грузам на железнодорожном транспорте № ПРД 2804436 (дата начала действия лицензии 02.05.2012, выдана управлением государственного железнодорожного надзора);
- лицензия на эксплуатацию взрывоопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности № ВХ-72 003585 (дата начала действия лицензии 08.04.2016, выдана Дальневосточным управлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору);
- лицензии на разведку и добычу полезных ископаемых, в том числе использование отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств №БЛГ 02730 ТЭ, №БЛГ 02729 ТР, №БЛГ 02725 ТР, №02732 ТЭ, №БЛГ 02731, №БЛГ 02733 ТЭ, №БЛГ 02727 ТР, №БЛГ 02726 ТР, №БЛГ 02728 ТР (дата начала действия лицензий 24.06.2015, выданы Департаментом по недропользованию по Дальневосточному ФО);
- лицензия на медицинскую деятельность (за исключением деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями,

входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра «Сколково») (дата начала действия лицензии 08.10.2013, выдана Министерством здравоохранения Амурской области).

1.3 Организационная структура

Организационной структурой является система, которая разработана так, чтобы работающие в ее рамках сотрудники, могли более действенно достичь поставленной перед ними цели [6].

Рассмотрим организационную структуру АО «Амурский уголь» (рисунок 1).

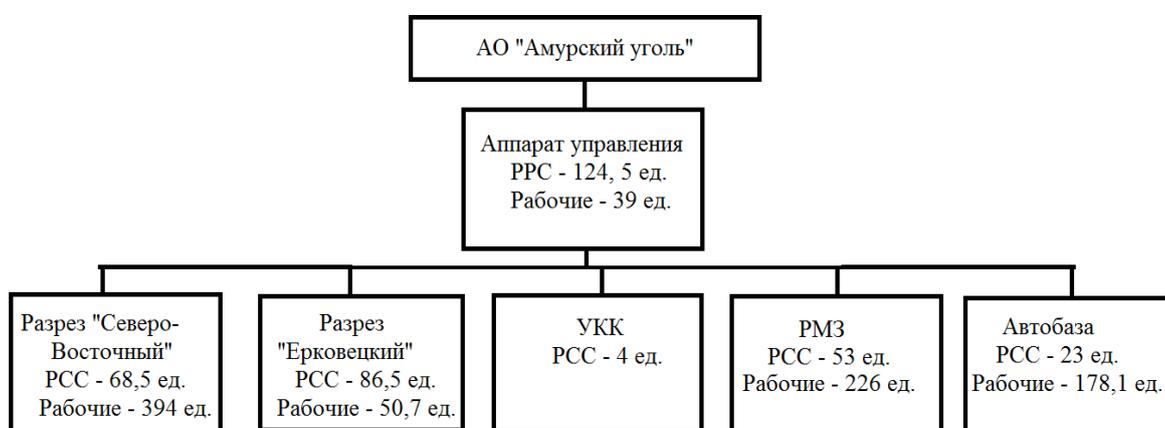


Рисунок 1 – Организационная структура АО «Амурский уголь»

Проанализировав структуру, делаем вывод, что эта структура характеризуется сочетанием централизованной координации с децентрализованным управлением. Главными фигурами в управлении организациями с такой структурой становятся управляющие, возглавляющие производственные филиалы, а не руководители функциональных подразделений [7].

В самом аппарате управления основывается по линейно-функциональному типу. При этом линейные линии управления нужны для того, чтобы командовать, а функциональные для того, чтобы консультировать, помогая в разработке определенных вопросов. В целом, функциональный тип не может без разрешения линейных линий отдавать распоряжения производствен-

ным подразделениям. Вся техническую подготовку производства осуществляет функциональный тип. Каждый сотрудник подчинен только одному руководителю, сохраняя при этом главнейшую связь – «руководитель – подчиненный», помимо этого происходит высвобождение руководителей по линиям от большинства вопросов. Все это является преимуществами данной функциональной структуры [8]. Сильно развитая система взаимодействия по вертикали, аккумуляция на верхнем уровне полномочий не только стратегических, но и оперативных задач, а также низкое взаимодействие на горизонтальном уровне между производственными подразделениями являются моментами негативного характера этой структуры.

Управление данными видами работа Общества выполняет Генеральный Директор.

Исходя из всего вышесказанного, данная структура управления компании является рациональной, потому что структура полностью соответствует целям и задачам работы данного предприятия АО «Амуруголь». С помощью дивизиональной организационной структуры предприятие может с легкостью расширяться, позволяя раскрывать на пути своей деятельности новые подразделения. В аппарате управления каждый работник занимается своей работой. Перегрузки работников нет [9].

2 ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Расчет пожарной нагрузки

В качестве объекта исследования был взят экскаваторный участок ремонтно-механического завода, общая характеристика участка указана в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика ремонтно-механического завода

Наименование	Пояснение
Этажность	1 этаж
Степень огнестойкости	II
Высота этажа	от 3,10 м. до 12,00 м.
Материал	стены - кирпич; перекрытия - ж/бетон;
Общая площадь	241,7 м ² .
Тип здания по функциональной принадлежности:	Производственное
Наличие на потолках выступающих частей более 400 мм	Нет
Наличие за потолочного пространства	Нет
Наличие вентиляционной системы	Нет
Класс функциональной пожарной опасности по 123-ФЗ, ст.32	Ф5.1
Тип СОУЭ	требуется 1-й тип
Характеристика СОУЭ	Требуется: а) звуковое оповещение

Классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности используется для установления требований пожарной безопасности, нацеленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара в зданиях, сооружениях и помещениях [11].

По пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения делятся на следующие категории:

- повышенная пожароопасность (А);
- взрывопожароопасность (Б);
- пожароопасность (В);
- умеренная пожароопасность (Г);
- пониженная пожароопасность (Д).

Категории помещений определяются из вида находящихся в помещениях горючих составляющих, их количества и пожароопасных свойств, а также исходя из объемно-планировочных решений помещений и характеристик проводимых в них технологических процессов.

Определение категорий помещений нужно проводить методом последовательной проверки соотнесения помещения к категориям от наиболее опасной (А) к менее опасной (Д).

К категории А относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа, и (или) вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа.

К категории Б относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.

К категориям В1 - В4 относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б.

Отнесение помещения к категории В1, В2, В3 или В4 осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку.

К категории Г относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

К категории Д относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Категории зданий и сооружений по пожарной и взрывопожарной опасности определяются исходя из доли и суммированной площади помещений той или иной категории опасности в этом здании, сооружении [11].

Разделение помещений на категории В1-В4 регламентируется положениями, которые указаны в таблице выше (Таблица 2).

Определение пожароопасной категории помещения осуществляется методом сравнения максимального значения удельной временной пожарной нагрузки на любом из участков с величиной пожарной нагрузки, приведенной в таблице 2.

Таблица 2 – Категория помещений В1-В4

Категория помещения	Удельная пожарная нагрузка g на участке, МДж·м ⁻²	Способ размещения
1	2	3
В1	Более 2200	Не нормируется
В2	1401-220	См. абзац ниже
В3	181-1400	Также
В4	1-180	В любом месте пола помещения площадью 10 м ² .

При пожарной нагрузке, включающей в себя различные сочетания (смесь) горючих, трудногорючих жидкостей, твёрдых горючих и трудногорючих веществ и материалов в пределах пожароопасного участка, пожарная нагрузка Q , МДж, определяется по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^n G_j \cdot Q_{Hi}^p, \quad (1)$$

где G_j – количество i -го материала пожарной нагрузки, кг;

Q_{Hi}^p – низшая теплота сгорания i -го материала пожарной нагрузки, МДж·кг⁻¹.

Удельная пожарная нагрузка q , МДж·м⁻², определяется из соотношения:

$$q = \frac{Q}{S}, \quad (2)$$

где S – площадь размещения пожарной нагрузки, м² (но не менее 10 м²).

В большом экскаваторном цехе осуществляется хранение негорючих материалов (металлоизделий) в ящиках, изготовленных из древесины. В рабочем процессе задействованы такие материалы как: ветошь, керосин, масло гидравлическое. По помещению развешаны плакаты по технике безопасности. Керосин и гидравлическое масло не находятся на постоянной основе на участке, а хранятся на отдельном складе.

В малом экскаваторном цеху также осуществляется хранение негорючих материалов (металлоизделий) в ящиках, изготовленных из древесины. В рабочем процессе задействован керосин, хранение – на складе.

Помещения не будут относиться к категории А или Б, потому что в данных помещениях не находятся такие материалы, которые могут отнести помещений к категории А или Б, а именно: легковоспламеняющиеся жидкости, горючие газы и горючие жидкости. Также там нет составляющих, из-за которых возможно появление горючей пыли. Определение категорий помещения В1-В4 производится методом сравнения рассчитанного значения удельной пожарной нагрузки с величиной удельной пожарной нагрузки, приведенной в таблице 3.

Таблица 3 - Пожарная нагрузка в помещении

Пожарная нагрузка в помещении	
Большой экскаваторный цех ($S=123,3 \text{ м}^2$)	Керосин – 30 кг; Древесина – 50 кг; Масло гидравлическое – 600 кг; Резина – 6 кг; Ветошь, промасленная в керосине – 20 кг; Бумага – 2 кг.

Пожарная нагрузка в помещении	
Малый экскаваторный цех (S=75,6 м ²)	Керосин – 10 кг; Древесина – 16119 кг; Резина – 2 кг.

Пожароопасные свойства материалов [12]:

- бумага (картон). Теплота сгорания – 13,4 МДж/кг, температура воспламенения и температура самовоспламенения 230 °С;

- древесина. Теплота сгорания - 13,8 МДж/кг, температура воспламенения 240 °С, температура самовоспламенения 375 °С – 500 °С, температура тления 298 °С – 320 °С;

- керосин. Теплота сгорания – 40,8 МДж/кг, температура вспышки – 28 °С и температура самовоспламенения – 220 °С;

- ветошь. Теплота сгорания – 18,75 МДж/кг;

- резина. Теплота сгорания - 33,52 МДж/кг;

- масло гидравлическое. Теплота сгорания – 41,87 МДж/кг, температура самовоспламенения - 370°С, температура вспышки - 236 °С;

- х/б ткань. Теплота сгорания – 16,8 МДж/кг, 210 °С.

Определим пожарную нагрузку на участках большого и малого экскаваторного цеха:

$$Q_1 = 30 \cdot 40.8 + 50 \cdot 13.8 + 600 \cdot 41.87 + 6 \cdot 35.52 + 20 \cdot 18.75 + 2 \cdot 13.4 + 5 \cdot 47.14 = 27887 \text{ МДж.}$$

$$Q_2 = 10 \cdot 40.8 + 16109 \cdot 13.8 + 2 \cdot 35.52 = 445567 \text{ МДж.}$$

Площадь размещения пожарной нагрузки составляет:

$$S_1 = 123,1 \text{ м}^2.$$

$$S_2 = 75,6 \text{ м}^2.$$

Удельная пожарная нагрузка:

$$q_1 = Q/S = 27887/123,1 = 227 \text{ МДж/м}^2.$$

$$q_2 = Q/S = 445567/75,6 = 5894 \text{ МДж/м}^2.$$

Помещения, для которых были произведен расчёт удельной пожарной нагрузки, исходя из таблицы 3, будут отнесены к категории В2 для большого экскаваторного цеха и В1 для малого экскаваторного цеха по пожарной опасности соответственно.

2.2 Степень обеспечения первичными средствами пожаротушения

Чтобы предотвратить пожар необходимы первичные средства пожаротушения, которые должны быть использованы работниками на предприятии и разделяются на виды [15]:

- покрывала для изоляции очага возгорания;
- пожарные краны и средства обеспечения их использования;
- пожарный инвентарь;
- переносные и передвижные огнетушители;

На ремонтно-механическом заводе есть такие первичные средства пожаротушения как: песок, внутренние пожарные краны, переносные огнетушители, пожарные щиты (рисунок 2, 3, 4).



Рисунок 2 – Первичные средства пожаротушения ремонтно-механического завода на АО «Амурский уголь», щит пожарный



Рисунок 3 - Первичные средства пожаротушения ремонтно-механического завода на АО «Амурский уголь», внутренний пожарный кран



Рисунок 4 - Первичные средства пожаротушения ремонтно-механического завода на АО «Амурский уголь», песок

На производственных участках есть такие средства пожаротушения как: ящики с песком и пожарные щиты. В здании ремонтно-механического завода на стенах помещения находятся планы эвакуации людей и имущества в случае возникновения пожара.



Рисунок 5 – План эвакуации экскаваторного участка

Средства пожаротушения расположены, которые специально отведены для этого, а также к ним осуществляется свободный доступ с любого места завода.

Внутренний пожарный водопровод находится в помещении большого экскаваторного цеха.



Рисунок 6 – Пожарный шкаф на экскаваторном участке

Для того, чтобы предотвратить и локализовать пожар, исходя из действующей нормативной документации, ремонтно-механический завод полностью обеспечен средствами пожаротушения. Через определенное время проходят проверки имеющихся средств пожаротушения.

На ремонтно-механическом заводе есть лицо, которое ответственно за всю организацию действий применения первичных средств пожаротушения. После того как пройдет проверка состояния и наличия средств пожаротушения, все полученные данные заносятся в специальный журнал учета.

На экскаваторном участке находятся средства тушения, а именно: щит пожарный, в комплект которого входят инструменты и инвентарь (таблица 4).

Таблица 4 - Первичные средства пожаротушения

Наименование средств	Количество, ед.изм.
ОУ-5	15 шт.
Лом	1 шт.
Ведро	2 шт.
Лопата	2 шт.
Ящик с песком	1 шт.

Огнетушители предназначены для тушения очагов горения в начальной их стадии, а также для противопожарной защиты небольших сооружений, машин и механизмов.

Углекислотные огнетушители (ОУ) нужны для применения в тушении воспламенения различных веществ и материалов, а также электроустановок, кабелей и проводов, находящихся под напряжением до 10 кВ (10000 В). Запорно-пусковое устройство позволяет прерывать подачу углекислоты.

2.3 Система оповещения и управления эвакуацией зданий

Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре (СОУЭ) - комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенных для своевременной передачи информации о возникновении пожара, помимо этого система оповещения необходима для того, чтобы создать максимально безопасную эвакуацию людей (рисунок 7).



Рисунок 7 - Система оповещения и управления эвакуацией

Командный импульс установки при воздействии на систему дает сигнал для срабатывания СОУЭ.

Оповещение происходит с помощью:

- сигнализации звуковой и световой;
- по путям эвакуации передается информация с тревожными сообщениями, о необходимости покинуть помещения.

СОУЭ состоит из:

- извещателей пожарных;
- анализаторов;
- управляющих пультов;
- оповещателей;
- станций контроля;
- кабельно-проводниковых линий питания и передачи данных.

На экскаваторном участке применяется оборудование автоматических установок системы обнаружения пожара:

- извещатель пожарный дымовой оптико-электронный точечный ИП 212-141М;



Рисунок 8 - Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный точечный ИП 212-141М

- извещатель пожарный ручной, с крышкой ИПР 513-10;



Рисунок 9 - Извещатель пожарный ручной, с крышкой ИПР 513-10

- извещатель пожарный пламени Спектрон-601-С.



Рисунок 10 - Извещатель пожарный пламени Спектрон-601-С

Точечный ИП 212-141М извещатель установлен во всех помещениях и коридорах экскаваторного участка, кроме большого и малого участков экскаваторного цеха.

Данные извещатели применяются необходимы для того, чтобы обнаружить раннее возгорание, которое характеризуется появлением дыма малой концентрации.

Питание извещателя и передача сигнала "Пожар" осуществляется по двухпроводному шлейфу сигнализации (ШС) и сопровождается включением оптического индикатора при срабатывании извещателя.

Ручной пожарный извещатель работает при нажатии защищенной кнопки, формируя сигнал "ПОЖАР".

Принцип действия извещателя пламени (ИП) заключается в реагировании на открытое пламя или инфракрасное излучение (ИК) тлеющего очага возгорания.

Оборудование СОУЭ:

- оповещатель охранно-пожарный световой «ВЫХОД» КРИСТАЛЛ-24;



Рисунок 11 - Оповещатель охранно-пожарный световой «ВЫХОД»
КРИСТАЛЛ-24

- оповещатель охранно-пожарный звуковой на предприятии отсутствует.

При оценке фактического состояния пожарной системы было выявлено:

- в большом и малом экскаваторных помещениях извещатели пламени не соответствуют заявленным требованиям в работе по техническим характеристикам.

- в коридоре извещатель дымовой в работе часто ложно срабатывает.

- на участке отсутствует звуковой оповещатель.

На участок необходим 1 тип СОУЭ. Рекомендован 2 тип.

СОУЭ 1 типа – оповещение звуком.

Такой тип установки отличаются своей простотой, малой ценой на приобретение звуковых извещателей, монтажные работы.

К минусам же можно отнести:

- очень малую информацию в результате случившееся.

- отсутствие световых и звуковых подсказок.

СОУЭ 2 типа – оповещение звуком, совмещая при этом световое оповещение в виде табло «Выход», которые монтируются над дверными проемами, в коридорах, переходы.

Преимущество данной системы в том, что помимо звукового оповещения при совмещении со световое табло позволяет увеличить возможность для сотрудников участка найти выход на чистый воздух.

Рекомендации по данному типу оповещателя:

Эти оповещатели, в своих технических характеристиках не должны иметь возможность в релугировании звука, помимо этого они также должны подключаются к кабелям/проводам линий электропитания и управления оповещением пайкой или «под винт» для обеспечения надежного контакта.

На ремонтно-механическом заводе каждые 30 дней проводится техническое обслуживание СОУЭ. Обслуживание включает в себя:

- внешний осмотр элементов, входящих в систему. При этом делают акцент на наличие загрязнений, на наличие коррозий, поиск сколов, трещин, вмятин.

- чистка устройств;
- проверка прочности фиксации;
- ревизия целостности кабелей и проводов;
- контроль основного и резервного источников питания, переключения между ними;
- тестирование, настройка ПО;
- контроль системы в различных режимах работы;
- устранение обнаруженных сколов, трещин, царапин, вмятин;
- помощь персоналу по эксплуатации СОУЭ.

2.4 Контроль за соблюдением пожарной безопасности

Работники при оформлении на работу проходят вводный противопожарный инструктаж, далее, непосредственно на рабочем месте - первичный инструктаж. Не реже чем через каждые 6 месяцев работник на своем рабочем месте проходит повторный инструктаж.

При проявлении определенных случаев на предприятии проводится внеплановый инструктаж. К таким случаям относятся изменения в нормативных документах, изменение технологического процесса или же если произошло нарушение работником требований БТ [16].

Пожарная безопасность обеспечивается выполнением объединённых организационных мероприятий и технических средств, таких как [18]:

- соблюдение требований по пожарной безопасности, в случае несоблюдения таковых требований необходимо включать в мероприятия профилактические беседы, в случае повторного несоблюдения вынести выговор или штраф.;

- при возникновении пожара прибегнуть к использованию огнетушителей, пожарного щита;

- оборудовать на своем предприятии места для специальных знаков безопасности при пожаре (приложение Б).

С 15 мая 2020 г. по настоящее время ведется учет журнала.

Перед выполнением работ, на которые оформляется наряд-допуск, проводится инструктаж, который документируется в наряде-допуске на выполнение работ.

Лицо, назначенное приказом, проводит вводный противопожарный инструктаж.

Обеспечение пожарной безопасности:

1. Разработка приказов и назначение ответственных лиц за пожарную безопасность, ГО и ЧС;

2. Консультирование сотрудников в вопросах пожарной безопасности, порядку действий в случае ЧС, а также при получении сигналов ГО (ведение журналов);

3. Разработка локальных нормативных актов, регламентирующих требования пожарной безопасности, ГО и ЧС;

4. Ведение пропаганды в области пожарной безопасности;

5. Проведение практических тренировок по эвакуации работников организации при ЧС и проведение аварийно-спасательных работ на объектах защиты организации;

6. Организацию контроля со стороны руководителей организации;

7. Анализ и оценка защищенности объектов защиты;

8. Выявление возможностей для улучшения уровня пожарной безопасности.

2.5 Автоматическая установка пожарной сигнализации

Исходя из СП 484.1311500.2020 надземные производственные помещения категорий В по пожарной опасности, площадью менее 1000 м², оборудуются АУПС [19].

АУПС и СОУЭ построена на оборудовании ЗАО НВП «Болид». Приборы связаны между собой шиной магистрального промышленного интерфейса «RS-485». Объединение приборов между собой позволяет организовать перекрёстные связи.

АУПС работает под управлением ПКУ «С2000М» установленного на посту охраны в здании проходной СП «Ремонтно-механический завод».

Обеспечение передачи информации происходит за счет того, что обработанная информация, показанная на индикаторе, предварительно обработанная и поступившая по шине интерфейса «RS-485», контролируется ПКУ «С2000М»

Приборы АУПС и СОУЭ расположены в коридоре. Поэтому здесь не должны устанавливаться аккумуляторные батареи резервного питания, кроме герметизированных.

В качестве аварийного источника освещения применён светодиодный светильник аварийного освещения «SKAT LT-301300 LED Li-ion».

Сигналы «Внимание», «Пожар» и «Норма» с помощью радиомодема «Невод-5-19200-IP65» по интерфейсу «RS-485» передаются на ПКУ «С2000М».

Радиомодем представляет собой программно-управляемое приёмно-передающее устройство, преобразующее сигналы стандартных последовательных интерфейсов RS-485 в радиочастотные посылки и обратно. Конфигурация таблицы параметров осуществляется через последовательный интерфейс набором команд.

Для управления вентиляционными системами, предусмотрен релейный усилитель «УК-ВК/04» управляемый ППК «Сигнал-20М». Место установки и

способ подключения релейных усилителей и модулей определить на стадии монтажа. В момент определения возникновения пожара,

ППК «Сигнал-20М» даёт команду на запуск релейного усилителя, который посредством замыкания/размыкания реле подаёт команду на шкаф управления инженерными системами: отключение вентиляции калорифера.

Конфигурация системы, применяемое оборудование обеспечивают возможность наращивания системы без нарушения работоспособности системы.

Передача извещения о пожаре происходит тогда, когда в помещении появляется задымлённость. Именно для этого, чтобы выявить место возгорания и необходима АУПС.

Защите АУПС подлежат все помещения, независимо от площади, кроме помещений с мокрыми процессами (душевые, санузлы, охлаждаемые камеры, помещения мойки и т.д.); венткамер, насосных водоснабжения, бойлерных и других помещений для инженерного оборудования здания, в которых отсутствуют горючие материалы, а также категории помещений В4 и Д по пожарной опасности.

С помощью ППК «Сигнал-20М» производства ЗАО НВП «Болид» происходит контроль над состоянием АУПС.

ППК «Сигнал-20М» контролирует и собирает информацию о состоянии пожарных извещателей, после чего осуществляет передачу ПКУ «С2000М» по интерфейсу информацию об их состоянии, это дает возможность поставить их на охрану и снимать с охраны командами пульта управления.

В случае, если в момент контролирования пожарным извещателем возникает первые признаки пожара, «Сигнал-20М» обрабатывает, формирует и передаёт по магистрали «RS-485» сигналы тревожных событий «Внимание», «Пожар» и «Норма» на ПКУ «С2000М».

ППК с СП 484.1311500.2020 следует размещать таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления, методы и приемы проведения соответствовали требованиям эргономики. При смежном расположении нескольких ППК расстояние должно быть не менее 50 мм.

Выбор ПИ был выбран в соответствии с требованиями, отраженными в СП 484.1311500.2020, с учетом категоричности помещений, пожароопасности веществ, входящих в эти помещения, условия климата, а также требований правил пожарной безопасности.

Для того, чтобы выявить место возгорания в защищаемых помещениях необходима установка дымовых «ИП 212-141М» и тепловых «ИП 101-3А-А3R» пожарных извещателей, а также извещателей пламени «Спектрон-601-С».

В соответствии с СП 484.1311500.2020 горизонтальное и вертикальное расстояние от извещателей до электросветильников в любом случае должно быть не менее 0,5 м. Размещение пожарных извещателей должно осуществляться таким образом, чтобы близлежащие предметы и устройства (трубы, воздуховоды, оборудование и прочее) не препятствовали воздействию факторов пожара на извещатели, а источники светового излучения, электромагнитные помехи не влияли на сохранение извещателем работоспособности.

Установка дымовых и тепловых ПИ происходит в каждом отсеке потолка шириной 0,75 м и более, которые ограничены строительными конструкциями (балками, прогонами), выступающими от потолка на расстояние более 0,4 м., в этом случае соблюдается СП 486.1311500.2020.

Пожарные извещатели пламени монтируются на перекрытиях, стенах и других строительных конструкциях зданий и сооружений, а также на технологическом оборудовании [21].

Размещение извещателей пламени производится с учетом исключения возможных воздействий оптических помех.

В зону контроля входят не менее чем двумя извещателями пламени, включенными по логической схеме «И», а расположение извещателей контролирует защищаемую поверхность, с противоположных направлений.

Контролируемую извещателем пламени площадь помещения или оборудования находят исходя из значения угла обзора извещателя, чувствительности по ГОСТ Р 53325, а также чувствительности к пламени конкретного горючего материала, приведенной в технической документации на извещатель.

Исходя из СП 486.1311500.2020 размещение выполняется по определенному принципу. На расстоянии не более 4,0 м. от стены и не более 8,0 м. друг от друга устанавливаются на потолках дымовые ПИ.

Для ручного пуска СОУЭ предусмотрена установка ручных пожарных извещателей «ИПР 513-10», размещение выполняется в соответствии с сводом правил СП 485.1311500.2020.

Ручные ПИ следует устанавливать на стенах и конструкциях на высоте $(1,5 \pm 0,1)$ м от уровня земли или пола до органа управления [22].

Места, в которых располагаются ручные ПИ должны быть отдалены от электромагнитов, постоянных магнитов и устройств, воздействие которых может вызвать их ложное срабатывание. Освещённость в месте размещения ручных ПИ не менее нормативной, осуществляется с применением СП 484.1311500.2020.

Пожарные извещатели «ИП 212-141М», «ИП 101-3А-А3R», «Спектрон-601-С» и «ИПР 513-10» подключаются с помощью двухпроводной линии связи к ППК «Сигнал-20М». По сигналу «Пожар» осуществляется запуск СОУЭ.

2.6 Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

СОУЭ необходима для того, чтобы оповестить сотрудников о возникновении пожара. В производственном здании требуется 1-й тип оповещения. Для повышения информативности предусмотрен 2-й тип оповещения [22]. Об этом указано в п. 17 таблицы 2 свода правил СП 3.13130.2009

Оповещение людей о пожаре, управление эвакуацией людей и обеспечение их безопасной эвакуации при пожаре в зданиях и сооружениях должны

осуществляться одним из следующих способов или комбинацией следующих способов:

- 1) подача световых, звуковых и (или) речевых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей;
- 2) трансляция специально разработанных текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации, направлении движения и других действиях, обеспечивающих безопасность людей и предотвращение паники при пожаре;
- 3) размещение и обеспечение освещения знаков пожарной безопасности на путях эвакуации в течение нормативного времени;
- 4) включение эвакуационного (аварийного) освещения;
- 5) дистанционное открывание запоров дверей эвакуационных выходов;
- 6) обеспечение связью пожарного поста (диспетчерской) с зонами оповещения людей о пожаре;
- 7) иные способы, обеспечивающие эвакуацию.

Информация, передаваемая системами оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, должна соответствовать информации, содержащейся в разработанных и размещенных на каждом этаже зданий и сооружений планах эвакуации людей.

Пожарные оповещатели, устанавливаемые на объекте, должны обеспечивать однозначное информирование людей о пожаре в течение времени эвакуации, а также выдачу дополнительной информации, отсутствие которой может привести к снижению уровня безопасности людей.

В любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, уровень громкости, формируемый звуковыми и речевыми оповещателями, должен быть выше допустимого уровня шума. Речевые оповещатели должны быть расположены таким образом, чтобы в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, обеспечивалась разборчивость передаваемой речевой информации. Световые оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие информации в диапазоне, характерном для защищаемого объекта.

В ходе работы пожарного извещателя происходит сбор сигналов, их анализ на управление системой оповещения и выполняется это только в случае, если сработает не менее 2-х пожарных извещателей.

Выбор оповещателей для системы звукового оповещения был сделан в сторону звукового оповещателя «Маяк-24-3М», т.к на данный момент звуковой оповещатель отсутствует.

Звуковые оповещатели размещаются в соответствии с учетом планов расположения оборудования в количестве, которое необходимо для оповещения людей, находящихся в помещениях.

Звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее чем на 15 дБ выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении. Измерение уровня звука должно проводиться на расстоянии 1,5 м от уровня пола.

Настенные звуковые оповещатели должны располагаться таким образом, чтобы их верхняя часть была на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, но расстояние от потолка до верхней части оповещателя должно быть не менее 150 мм.

Расчет звукового оповещения представлен в Приложении А.

В качестве оповещателей для системы светового оповещения применяются световые оповещатели «КРИСТАЛЛ-24».

Световые оповещатели необходимо устанавливать над эвакуационными выходами, непосредственно наружу и на путях, ведущих в безопасную зону.

Питание звуковых и световых оповещателей, использующихся на ремонтно-механическом заводе, используется от источника резервированного питания «РИП-24 исп. 56». Данная мера принята в проекте для повышения надёжности и обеспечения живучести системы оповещения.

Световые оповещатели необходимо располагать на высоте не менее 2 метров от уровня пола.

3 ПРЕДЛОЖЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Предложение по внедрению системы пожаротушения

Существующая система имеет ряд недостатков:

- низкий уровень помехозащищенности - частое ложное срабатывание,
- датчики пожарной сигнализации получают электропитание путем подключения к электрической сети (усиливает уровень пожароопасности), установки автономного аккумулятора (увеличивается стоимость оборудования).

В связи с этим предлагаю заменить извещатель дымовой на комбинированный извещатель ИП 212/101-2-A1R, который объединяет дымовой оптико-электронный и тепловой максимально-дифференциальный датчики, что повышает эффективность пожарной сигнализации. Это сможет обеспечить защиту при любом типе возгорания как в случае возникновения задымления, так и при повышении температуры.



Рисунок 12 - Комбинированный извещатель ИП 212/101-2-A1R

Пожарный датчик укомплектован световым индикатором и позволяет визуально отслеживать пожарную тревогу.

Извещатель обладает тремя способами определения возгораний: по концентрации дыма, по максимальной температуре и по скорости нарастания температуры.

Принцип работы оптически-электронной составляющей извещателя:

Оптико-электронные датчики представляют собой пластиковый корпус, где располагаются светоизлучатель, дымовая камера, фотоприемник и перегородка, служащая для защиты фотоэлемента от прямых инфракрасных или ультрафиолетовых лучей. Также устройство имеет защиту от внешнего света и пыли (рефракционные шторки).

Частицы воздуха, попадая в камеру, отражают излучения от источника света. Схема датчика анализирует состав и плотность свечения посредством фотоприемника. При обнаружении дыма срабатывает сигнализация.

Принцип работы максимально-дифференциальной составляющей извещателя:

Срабатывание в случае, если:

- расплавится плавкий элемент. Плавкий элемент входит в состав извещателя;
- во время работы извещателя произойдет изменение электрического тока, которое вызвано теплом, при пожаре;
- устройство извещателя разрушится по какой-либо причине;
- от замера скорости изменения окружающей температуры в комбинированном извещателе ИП212/101-2-A1R дымовую камеру увеличенного объема с улучшенной вентилируемостью.

Полностью круглая в горизонтальной плоскости форма оптической камеры позволяет получить одинаково высокую чувствительность извещателя в момент поступления дыма с любого направления. Сигнал "Пожар" образуется при увеличении температуры в помещении. Извещатель ИП 212/101-2-A1R срабатывает при скорости повышения температуры в месте его установки 8 °С в минуту и более, либо при достижении температуры равной 58 °С, в случае

медленного ее увеличения. В комбинированном извещателе ЕСО1002 простейшая логика ИЛИ (т.е. происходит срабатывание или теплового, или дымового канал) оснащена в дополнение интеллектуальным алгоритмом обработки информации от обоих каналов сразу, что позволяет повысить его эффективность при работе в реальных условиях.

Также предлагаю заменить извещатель пламени на комбинированный извещатель пламени ИПЭС-ИК/УФ.



Рисунок 13 - Извещатель пламени ИПЭС-ИК/УФ

Принцип действия УФ извещателей пламени заключается в детектировании электромагнитных волн в диапазоне жесткого ультрафиолетового спектра. Основан на программировании его индикаторов на узкий диапазон излучений, которое появляется при горении определенных материалов. Многодиапазонный ИК/УФ извещатель пламени работает одновременно в инфракрасном и ультрафиолетовом каналах извещателя.

Высокая чувствительность извещателя обеспечивает детектирование даже очень слабого излучения пламени. Этим обеспечивается большая дальность определения очага пожара УФ извещателем пламени.

ИК и УФ каналы извещателя работают по логической схеме «И». Тревожный сигнал формируется извещателем только в том случае, когда оба канала подтверждают наличие очага пожара. Благодаря такой схеме достигается очень высокая помехоустойчивость извещателя.

Извещатель имеет высокую помехозащищенность и защиту от ложных срабатываний при проведении в контролируемой им зоне электросварочных работ, работ с применением электроинструмента.

3.2 Предложение по внедрению системы предупреждения и оповещения

Звуковые пожарные оповещатели - это электронные приборы с функцией оповещения о возникновении чрезвычайной ситуации.

В качестве такой системы предлагаю звуковой оповещатель "Маяк-24-3М".



Рисунок 14 - Звуковой оповещатель "Маяк-24-3М"

Данный оповещатель относится к пьезоэлектрическому типу оповещателей.

Принцип работы:

Звук образуется при колебаниях металлической пластины, жестко соединенной с пьезокерамическим кристаллом, при подаче на него переменного тока.

Подобные изделия компактны до миниатюрности, а потому востребованы для установки.

Также это надежный, устойчивый к вибрации, электромагнитному действию изделия.

Совместим со всем другим оборудованием АПС/СОУЭ.

Звуковые ПИ при монтаже/установке:

- звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее чем на 15 дБ выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении;

- измерение уровня звука должно проводиться на расстоянии 1,5 м от уровня пола;

- размещаться на высоте не меньше 2,3 м от отметки пола до верхней части корпуса изделия, но с минимальным расстоянием в 0,15 м от потолка до него.

СОУЭ необходима для того, чтобы оповестить о возникновении пожара сотрудников, которые находятся в помещении. Соответственно, исходя из с п. 17 табл. 2 свода правил СП 3.13130.2009 для оповещения о пожаре в производственном здании требуется 1 тип оповещения. Для повышения информативности необходим 2 тип оповещения.

При срабатывании 2-х пожарных извещателей, происходит сбор и анализ сигналов, полученных из внешней среды.

3.3 Внедрение АУПС и СОУЭ на экскаваторном цеху

Согласно техническим характеристикам предложенных пожарных извещателей комбинированный извещатель ИП 212/101-2-A1R и комбинированный извещатель пламени ИПЭС-ИК/УФ было подсчитано их количество на площадь помещения.

На большой экскаваторный цех необходимо:

- 8 шт. извещатель пламени ИПЭС-ИК/УФ;

- 2 шт. извещатель пожарный ручной «ИПР 513-10».

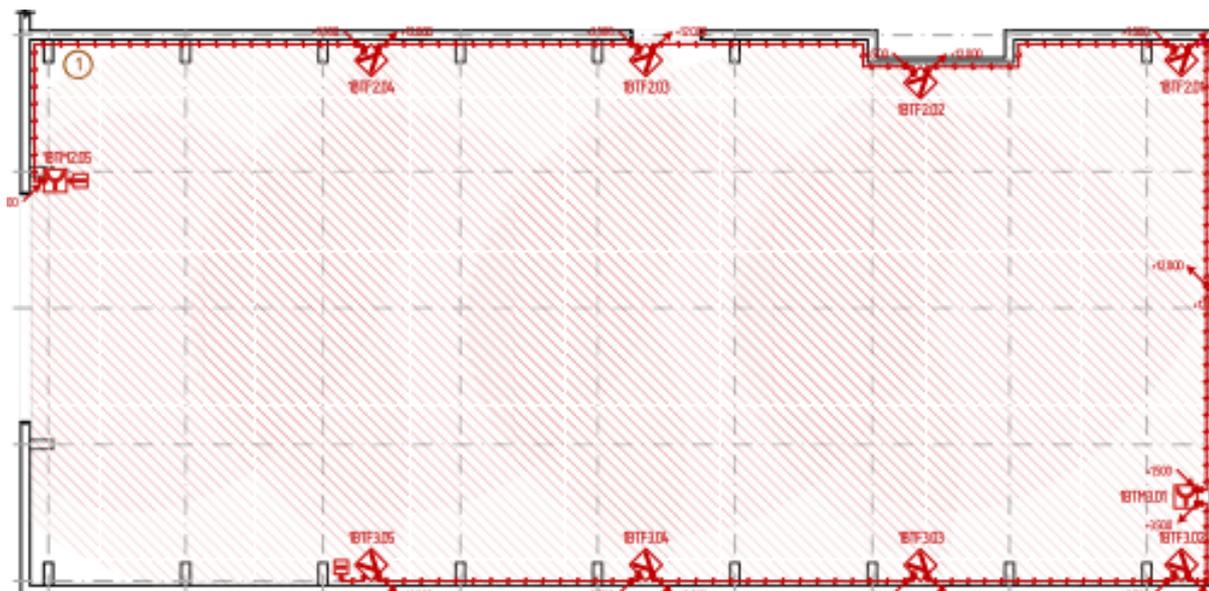


Рисунок 15 – Расположение извещателей в большом цеху

На малый экскаваторный цех необходимо:

- 6 шт. извещатель пламени ИПЭС-ИК/УФ;
- 1 шт. извещатель пожарный ручной "ИПР 513-10".

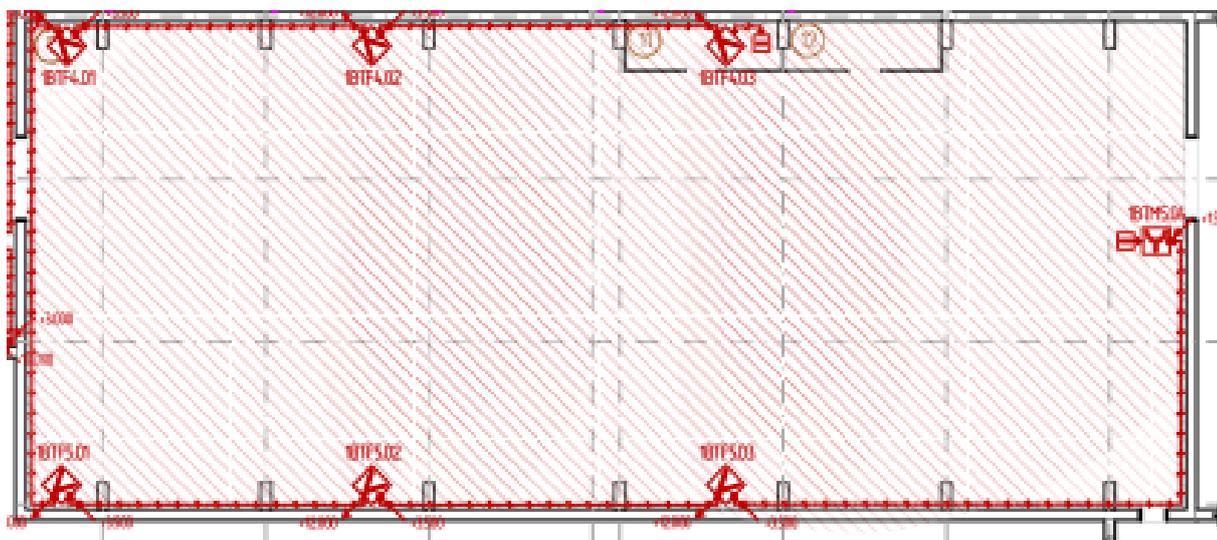


Рисунок 16 – Расположение извещателей в малом цеху

На коридор необходимо:

- 9 шт. извещатель комбинированный ИП 212/101-2-A1R.

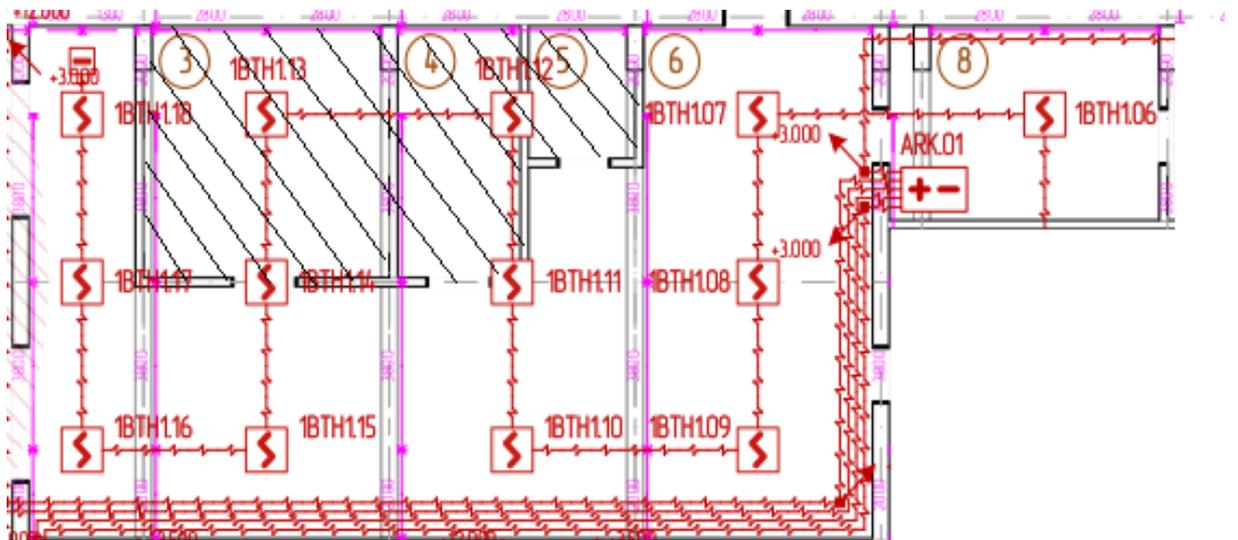


Рисунок 17 – Расположение извещателей в коридоре

Согласно техническим характеристикам предложенных звуковых и световых оповещателей было посчитано их количество на площадь помещений.

На большой экскаваторный цех необходимо:

- 8 шт. звуковой оповещатель "Маяк-24-3М";
- 3 шт. световой оповещатель "КРИСТАЛЛ-24".

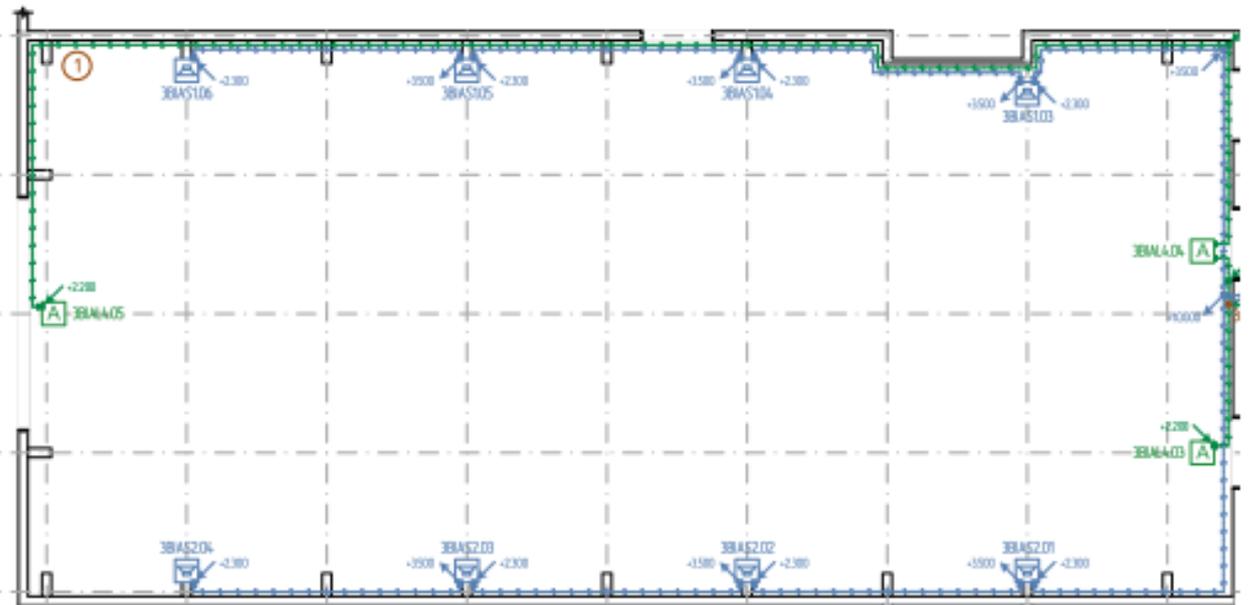


Рисунок 18 - Расположение звуковых и световых оповещателей в большом цеху

На малых экскаваторый цех необходимо:

- 6 шт. звуковой оповещатель "Маяк-24-3М",
- 1 шт. световой оповещатель "КРИСТАЛЛ-24".

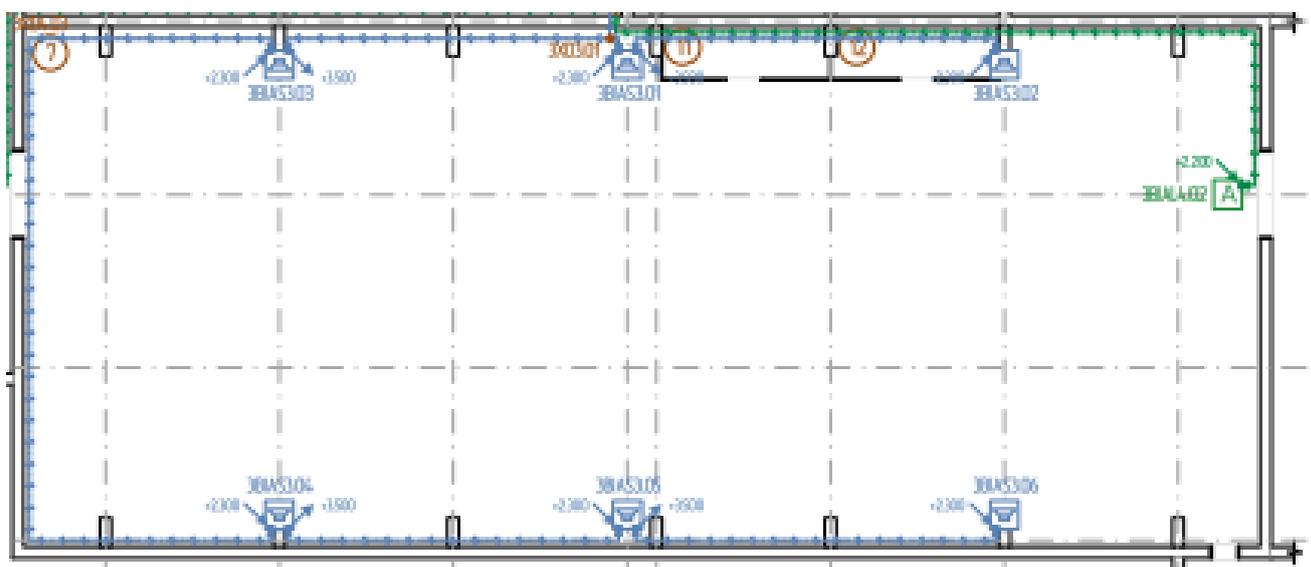


Рисунок 19 - Расположение звуковых и световых оповещателей в малом цеху

На коридор необходимо:

- 2 шт. звуковой оповещатель "Маяк-24-3М",
- 1 шт. световой оповещатель "КРИСТАЛЛ-24".

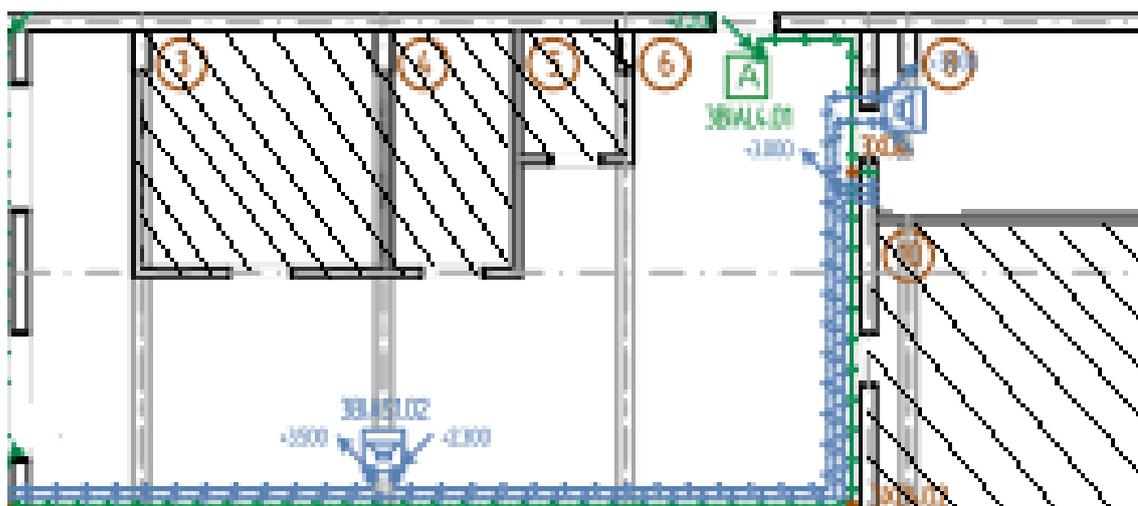


Рисунок 20 - Расположение звуковых и световых оповещателей в коридоре

Таким образом, данное расположение оповещателей и извещателей обеспечит пожарную безопасность на экскаваторном цеху.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

4.1 Экологическая безопасность

Рассмотрим участок ремонтно-механического завода.

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха отражены в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Углерод (Сажа)
Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂
Взвешенные вещества
диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)
Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)
Азота диоксид
Азот (II) оксид
Гидроцианид
Сера диоксид
Сероводород (Дигидросульфид)
Углерод оксид
Фториды газообразные
Фториды твердые (плохо растворимые)
Бенз/а/пирен (Бензапирен)
Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)
Керосин
Углеводороды предельные C ₁₂ - C ₁₉ (алканы)

Продолжение таблицы 5

Наименование загрязняющего вещества
Мазутная зола теплоэлектростанций (в пересчете на ванадий)
Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂
Пыль абразивная
Пыль древесная

Таблица 6 - Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график проведения наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха

Наименование загрязняющего вещества
Азота диоксид
Углерод (Сажа)
Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂
Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами

Таблица 7 - Сведения о результатах мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов и в пределах его воздействия на окружающую среду

Реквизиты письма (номер (при наличии) и дата), которым направлен отчет о результатах мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов и в пределах его воздействия на окружающую среду	Наименование территориального органа Росприроднадзора, в который был направлен отчет о результатах мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов и в пределах его воздействия на окружающую среду
№ 6046963 от 2022-01-31	Приамурское межрегиональное управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования

Сведения о юридических лицах и индивидуальных предпринимателях, от которых получены и (или) которым переданы отходы:

1) ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЦЕНТР ДЕМЕРКУРИЗАЦИИ" 2801165382 675002 675000, ОБЛАСТЬ АМУРСКАЯ, Г. БЛАГОВЕЩЕНСК, УЛ. ПЕРВОМАЙСКАЯ, Д.31, ОФИС 4:

- лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства;

2) ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЖИЛИЩНЫЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ УЧАСТОК» 2806007132 676790 676790, ОБЛ. АМУРСКАЯ, ПГТ. Прогресс, УЛ. ЛЕНИНГРАДСКАЯ, Д. 12А, ОФИС 20:

- тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %);

- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);

- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %);

- пыль (порошок) от шлифования черных металлов с содержанием металла 50 % и более;

- пыль газоочистки стальная незагрязненная;

- картриджи печатающих устройств с содержанием тонера менее 7 % отработанные;

- клавиатура, манипулятор «мышь» с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства;

- смет с территории гаража, автостоянки;

- шлак сварочный; смет с территории предприятия практически неопасный;

- остатки и огарки стальных сварочных электродов;

- отходы упаковочного картона незагрязненные;

- отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства;
- абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов;
- прочие несортированные древесные отходы из натуральной чистой древесины;
- лампы накаливания, утратившие потребительские свойства;

3) ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТК КОНТЕЙНЕРНЫЙ СЕРВИС" 2801209590 675028 675000, ОБЛАСТЬ АМУРСКАЯ, Г. БЛАГОВЕЩЕНСК, УЛ. КАЛИНИНА, Д. 126, ЛИТЕР А, ОФИС 22

- лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные;
- стружка стальная незагрязненная; лом и отходы незагрязненные, содержащие медные сплавы, в виде изделий, кусков, несортированные;
- отходы металлической дроби с примесью шлаковой корки; шлак плавки стали при литье стали.

За отчетный год затраты на природоохранные мероприятия составили 35002 тыс. руб. (табл.8)

Таблица 8 - Затраты на природоохранные мероприятия

Наименование	Тыс.руб
1 Плата за негативное воздействие, всего	16722,118
1.1 плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	176,923
1.2 плата за сбросы загрязняющих веществ в водный объект	15872,594
1.3 плата за размещения отходов производства	150,262
2. Оплата услуг природоохранного назначения, всего	
2.1 на обращение с отходами (услуги по транспортировке отходов производства и потребления)	403
2.2 на охрану атмосферного воздуха	274

2.3 на охрану водных объектов (мониторинг окружающей среды (недра, водные объекты, почвы, биоресурсы)	738
2.4 Прочие:	665
2.4.1 Разработка ПНООЛР	200
2.4.2 Разработка НДВ	200
2.4.3 Ущерб растительному и животному миру	265
2.4.4 Научно-исследовательские работы:	0

Обществом проводился производственный контроль за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух, проводился производственный контроль за сбросами карьерно – дренажных вод в водные объекты, проводился производственный контроль за качеством питьевой воды добываемой из собственных скважин. Производилась передача сторонним организациям опасных производственных отходов производства и потребления. Разработаны новые проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) для объектов III категории, а именно СП «Ремонтно-механический завод», СП «Ремонтно-механический завод, локомотивное ДЕПО» СП «Автобаза», СП «Разрез «Северо-Восточный, участок сортировки угля». Разработан новый проект по НДВ (нормативам допустимых выбросов) для СП «Разрез «Северо-Восточный» и получено разрешение на выбросы в атмосферный воздух.

За истекший период в Обществе не было залповых и аварийных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов сточных (карьерных) вод в водные объекты.

5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Акционерное общество «Амурский уголь» - это коммерческое предприятие. Сравнимые товары и услуги идентичны по характеристикам.

Путем поиска необходимого оборудования осуществим самостоятельный выбор коммерческих предложений на сайтах производителя данного оборудования.

Используя регламентирующий документ - Положения о закупках, путем запроса не менее трёх коммерческих предложений от разных поставщиков и выбора наименьшего ценового предложения – произведем выбор поставщика и закупку необходимого оборудования.

Общие затраты на закупку и установку системы пожарной сигнализации, системы предупреждения и оповещения будут определяться по следующей формуле:

$$Z_{\text{Общ}} = Z_{\text{пс}} + Z_{\text{спо}}, \text{ руб.} \quad (3)$$

где $Z_{\text{пс}}$ – затраты на установку пожарной сигнализации, руб.;

$Z_{\text{спо}}$ – затраты на покупку и установку пенной системы пожаротушения, руб.

5.1 Методика расчета затрат на закупку и установку системы пожарной сигнализации

Расчет затрат на установку пожарной сигнализации производим по формуле:

$$Z_{\text{пс}} = Z_{\text{зпс}} + Z_{\text{м}}, \text{ руб.} \quad (4)$$

где $Z_{\text{зпс}}$ – затраты на приобретение оборудования, входящего в состав пожарной сигнализации;

Z_M – затраты связанные с монтажом всей системы пожарной сигнализации.

Расчет затрат на приобретение оборудования производим по формуле:

$$Z_{\text{зпс}} = \sum P_i \cdot n_i, \text{ руб.} \quad (5)$$

где P_i – цена на i -ый компонент системы, руб./шт.;

n_i – количество i -ых компонентов системы, шт.

Затраты, связанные с монтажом, рассчитываем по следующей формуле:

$$Z_M = \sum P_j \cdot n_j, \text{ руб.} \quad (6)$$

где P_j – стоимость на j -ый вид услуги, руб./шт.;

n_j – количество j -ых оказанных услуг, шт.

5.2 Расчет затрат на закупку и установку системы пожарной сигнализации

Данная система закупается у специализированных предприятий-поставщиков. При определении затрат выберем поставщика с минимальными затратами на оборудования.

Установка нового и демонтаж старого будут выполнять обслуживающий персонал, в рабочее время. Дополнительных затрат нет.

Данные по предприятиям-поставщикам представлены в таблице (таблица 9).

Таблица 9 – Сравнительный анализ цен на оборудования по предприятиям-поставщикам в рублях

Наименование оборудования	Поставщики		
	ООО «ГРИОН»	ООО «ТД ТИНКО»	ООО «Сектор СБ»
ИП 212/101-2-А1R	1120	1205,12	1000
ИПЭС-ИК/УФ	130921	97000	94985

Из данных таблицы 9 самым дешевым поставщиком будет ООО «Сектор СБ», в котором цена комбинированного извещателя ИП 212/101-2-A1R составляет 1000 рублей. В эту цену входят кабели для подключения и установочные кронштейны, что позволит значительно сократить расходы. Также из данных таблицы 9 цена комбинированного извещателя пламени ИПЭС-ИК/УФ составит 94985 рублей. В эту цену входят кабели для подключения и установочные кронштейны, что также позволит сократить расходы. На экскаваторном цеху питание извещателей и оповещателей осуществляется от источника резервированного питания «РИП-24 исп. 56», соответственно дополнительных затрат на приобретение резервного блока питания не составит.

В итоге затраченные средства получим, произведя расчеты используя формулу 2, 3 и 4. Расчеты произведем в вспомогательной программе MicrosoftExcel. Смета затрат на приобретение пожарного извещателя представлена в таблице 10. Смета затрат на приобретение извещателя пламени представлена в таблице 11.

Таблица 10 – Смета затрат на реконструкцию пожарного извещателя ИП212/101-2-A1R

Наименование оборудования/операции	Ед. измерений	Цена, руб./ед.	Количество, ед.	Общая стоимость, тыс.руб.
ИП 212/101-2-A1R	шт.	1000	2	2
Прокладка кабеля открытым в коробе или гофре	м	50	20	1
Итого:				3

Таблица 11 – Смета затрат на реконструкцию пожарного извещателя ИПЭС-ИК/УФ

Наименование оборудования/операции	Ед. измерений	Цена, руб./ед.	Количество, ед.	Общая стоимость, тыс.руб.
ИПЭС-ИК/УФ	шт.	94985	14	1329,79
Прокладка кабеля открытым в коробе или гофре	м	50	50	2,5
Итого:				1332,29

В итоге, необходимо затратить 3 тыс. руб. для покупки и установки тепловых извещателей исходя из расчетов.

Также необходимо затратить 1332,29 тыс.руб. для покупки и установки извещателей пламени по результатам расчета.

5.3 Методика расчет затрат на реконструкцию системы предупреждения и оповещения

Расчет затрат на установку пенной системы предупреждения и оповещения производим по формуле:

$$Z_{\text{сно}} = Z_{\text{зпс}} + Z_{\text{м}}, \text{ руб.} \quad (5)$$

где $Z_{\text{зпс}}$ – затраты на приобретение оборудования, входящего в состав пенной пожарной системы;

$Z_{\text{м}}$ – затраты связанные с монтажом всей системы пожарной системы.

Расчет затрат на приобретение оборудования производим по формуле:

$$Z_{\text{зпс}} = \sum P_k \cdot n_k, \text{ руб.} \quad (6)$$

где P_k – цена на k-ый компонент системы, руб./шт.;

n_k – количество k-ых компонентов системы, шт.

Затраты, связанные с монтажом, рассчитываем по следующей формуле:

$$Z_{\text{м}} = \sum P_z \cdot n_z, \text{ руб.} \quad (7)$$

где P_z – стоимость на z -ый вид услуги, руб./шт.;

n_z – количество z -ых оказанных услуг, шт.

5.4 Расчет затрат на приобретение и установку системы предупреждения и оповещения

Систему закупают у специализированных предприятий-поставщиков. Для минимализации затрат выбираем поставщика с наименьшей стоимостью необходимого оборудования.

Установка нового и демонтаж старого оборудования будут проводить обслуживающий персонал, в рабочее время. Дополнительных затрат нет.

Данные по предприятиям-поставщикам представлены в таблице (таблица 12).

Таблица 12 – Сравнительный анализ цен на оборудования по предприятиям-поставщикам в рублях

Наименование оборудования	Поставщики		
	ООО «ГАРАНТ»	ООО «ТД ТИНКО»	Интернет-магазин «ЭТМ»
Маяк-24-3М	298	320	324

Используя данные, указанные в таблицы 12, выберем поставщика с наиболее дешевой ценой на оборудование - ООО «ГАРАНТ», в котором цена звукового оповещателя Маяк-24-3М составит 298 рублей. В эту стоимость входят кабели для подключения и установочные кронштейны. На экскаваторном цехе применяется РИП-24 исп. 56. резервированный источник питания, соответственно дополнительных затрат на блок питания резервный не составит.

В итоге затраченные средства получим, произведя расчеты используя формулы 5, 6 и 7. Все расчеты были сделаны в вспомогательной программе Microsoft Excel. Смета затрат на приобретение и монтаж звукового оповещателя представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Смета затрат на реконструкцию пенной пожарной системы

Наименование оборудования/операции	Ед. измерений	Цена, руб./ед.	Количество, ед.	Общая стоимость, тыс.руб.
Маяк-24-3М	шт.	298	2	0,596
Прокладка кабеля открытым в коробе или гофре	м	50	70	3,5
Итого:				4,096

В итоге, необходимо затратить 4,069 тыс. руб. для покупки и установки звукового оповещателя исходя из расчета.

Общие затраты на противопожарные мероприятия представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Общие затраты на осуществления мероприятий по усовершенствованию системы пожарной безопасности и системы предупреждения и оповещения

Наименование осуществляемого мероприятия	Стоимость, тыс. руб
Реконструкция пожарных извещателей	1335,290
Реконструкция звукового оповещателя	4,096
Итого	1339,386

В итоге, общие затраты на реализацию данных мероприятий составят 1339,386 тыс. руб. Мероприятия направлены на снижение вероятности возникновения и развития пожара. Получение этих средств возможно из бюджетных средств компании, так как есть необходимость в проведения мероприятий по улучшению и модернизации безопасности труда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе написания бакалаврской работы была рассмотрена система пожарной безопасности и разработаны мероприятия по её улучшению на ремонтно-механического завода АО «Амурский уголь».

Главная цель данной работы состояла в исследовании состояния пожарной безопасности, мероприятий для повышения качества и внедрения новых элементов оповещения и пожаротушения. Данная цель была достигнута.

Для достижения цели необходимо:

1 проведение анализа системы пожарной безопасности на предприятии;
2 определение категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности;

3 разработаны мероприятия по обеспечению системы предупреждения и оповещения при возникновении пожара внутри экскаваторного участка;

4 разработаны мероприятия по обеспечению системы пожаротушения при возгорании материалов;

5 выполнен расчет средств на улучшения пожарной безопасности.

Полученные выводы:

-на предприятии выполняется требования по пожарной безопасности, средства пожаротушения имеются, оповещение отсутствуют;

-при возникновении ЧС в результате возгорания в большом и малом цеху извещатели пламени не сработают по времени, указанному в технических характеристиках;

-дымовые извещатели часто ложно срабатывают.

Исходя из выводов, необходимо ввести предложенный комплекс мероприятий по пожарной безопасности.

Благодаря данным мероприятиям будет обеспечена в полной мере пожарная безопасность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Климов, С.Л., Угольная промышленность и энергетическая безопасность стран мира: книга для вузов / С.Л. Климов. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2002. – 672 с.

2 Проблемы развития угольной промышленности России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mining-media.ru/ru/article/ekonomich/1164-> – 10.07.17.

3 Добыча и переработка угля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.southcoal.ru/pubs/199.html> – 10.07.17.

4 О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности Федеральный закон N 81-ФЗ (последняя редакция) от 20.06.1996 N 81-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10849/ – 10.07.17.

5 О государственном финансировании мероприятий по реструктуризации угольной промышленности Постановление Правительства РФ от 03.12.1997 N 1523 (ред. от 05.06.2002) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_17040/ – 10.07.17.

6 Мескон М. Х., Основы менеджмента/ Х.М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури: Пер. с англ. / М.: «Дело», 1993.

7 Виханский О. С., Менеджмент: человек, стратегия, организация, процесс/ О.С. Виханский, А.И. Наумов: Учебник. / М.: Изд-во МГУ, 1995.

8 Уточнение понятия «Бизнес-процесс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://quality.eur.ru/DOCUM/upbp.htm> – 13.07.17.

9 Охрана труда и техника безопасности: учебник для прикладного бакалавриата / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 404 с. — Серия: Бакалавр. Прикладной курс.

10 Беляков Г.И., Охрана труда для руководителей и специалистов предприятий/ Г.И.Беляков 2017. - 584 с.

11 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон №123-ФЗ от 22 июля 2008 г. Доступ из справ. - правовой системы «КонсультантПлюс».

12 Корольченко, А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов, и средства их тушения: справочник: в 2 ч. / А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Пожнаука, 2004. – 774 с.

13 Жилин, О.И. Организация и осуществление государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности. / О.И. Жилин. – М.: Энергобезопасность и энергосбережение, 2008. – 213 с.

14 ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний (с Изменениями N 1, 2); введ. 2014–01–01. Официальное издание; М.: Стандартинформ, 2014. – 240 с.

15 ГОСТ 27331-87. Пожарная техника. Классификация пожаров; введ. 1988–01–01. Официальное издание; М.: Стандартинформ, 1987. – 6 с.

16 ГОСТ 12.4.026-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общее техническое требования и характеристика. Методы испытаний (с Поправками, с Изменением N 1); введ. 2017–03–01. Официальное издание; М.: Стандартинформ, 2015. – 95 с.

17 ГОСТ 12.2.007.0-75. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменением N 1, 2, 3, 4); введ. 1978–01–01. Официальное издание; М.: Стандартинформ, 1978. – 19 с.

18 ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1); введ. 1992–07–01. Официальное издание; М.: Стандартинформ, 1992. – 48 с.

19 СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования;

введ. 2021-03-01 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363050/438e9a57d65f0b76dfbcabe83d1a51f5c426d236/ - 15.06.2022.

20 СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты; введ. 2021-03-01 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376143/44169/a62cb6ca85e9a57d65c4e4ae161f7e5fh786/ - 15.06.2022.

21 СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации; введ. 2021-03-01 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_370887/c2c5e3a62cb6ca85bd7ed804428dc4e4ae161f7e/ - 15.06.2022.

22 СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности; введ. 2009-05-01 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071145> - 12.06.2022.

23 Белянин, В.А. Проблемы и перспективы планирования проверок состояния пожарной безопасности объектов защиты / В.А. Белянин. – Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России, 2009. – 253 с.

24 СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности; введ. 2009–05–01. Официальное издание; М.: Стандартинформ, 2009. – 44 с.

25 СП 2.13130.2020. Обеспечение огнестойкости объектов защиты; введ. 2020–09–12 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/565248963> - 12.06.2022.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Расчет звукового оповещения

Необходимо рассчитать уровень звука на максимально отдалённом расстоянии.

SPL (шум) = 65 дБ - уровень шума в помещениях на высоте 1,5 м.

SPL (1Вт) = 105 дБ - уровень звукового давления оповещателя «Маяк-12-3М».

$$SPL = SPL \text{ (шум)} + 15 \text{ дБ} = 80 \text{ дБ.} \quad (A1)$$

$L = 14$ м - максимально отдалённая точка.

Снижение уровня сигнала в дБ на расстоянии L в метрах, относительно его величины на расстоянии 1 м от оповещателя, вычисляется по формуле:

$$r = 10 \cdot Lg (1/L^2) = 10 \cdot Lg (1/14^2) = -22,92 \text{ дБ.} \quad (A2)$$

Уровень звука в максимально отдалённой точке будет равен:

$$SPL \text{ (рас)} = SPL \text{ (1Вт)} + r = 105 - 22,92 = 82,08 \text{ дБ.} \quad (A3)$$

Уровень звука SPL (рас) выше уровня SPL (условие выполняется).

Таким образом, в результате расчетов, выбранный тип оповещателя "Маяк-24-3М" обеспечивает и превышает значение звукового давления, тем самым обеспечивая четкую слышимость звуковых сигналов СОУЭ в защищаемом помещении.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

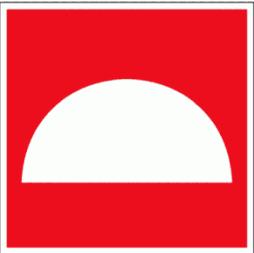
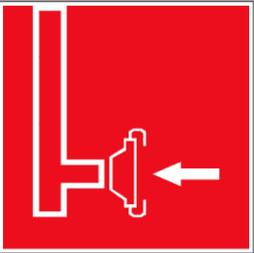
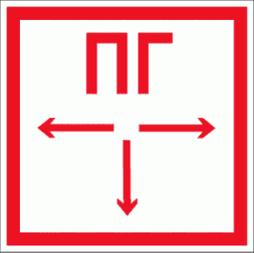
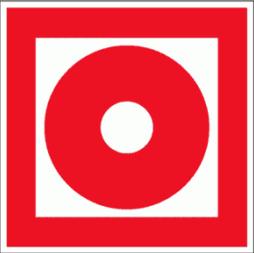
Знаки безопасности

Таблица Б.1 – Знаки пожарной безопасности

Код	Цветовое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
F01-01		Направляющая стрелка	Использовать только вместе с другими знаками пожарной безопасности для указания направления движения к месту нахождения (размещения) средства противопожарной защиты
F01-02		Направляющая стрелка под углом 45°	Использовать только вместе с другими знаками пожарной безопасности для указания направления движения к месту нахождения (размещения) средства противопожарной защиты
F02		Пожарный кран	В местах нахождения комплекта пожарного крана с пожарным рукавом и стволом
F03		Пожарная лестница	В местах нахождения пожарной лестницы
F04		Огнетушитель	В местах размещения огнетушителя

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Продолжение таблицы Б.1

F05		Телефон для использования при пожаре (в том числе телефон прямой связи с пожарной охраной)	В местах размещения телефона, по которому можно вызвать пожарную охрану
F06		Место размещения нескольких средств противопожарной защиты	В местах одновременного нахождения (размещения) нескольких средств противопожарной защиты
F07		Пожарный водосточник	В местах нахождения пожарного водоема или пирса для пожарных машин
F08		Пожарный сухотрубный стояк	В местах нахождения пожарного сухотрубного стояка
F09		Пожарный гидрант	У мест нахождения подземных пожарных гидрантов. На знаке должны быть цифры, обозначающие расстояние от знака до гидранта, м. Расстояние от знака до края проезда пожарных автомобилей должно быть не более расстояния опознавания знака
F10		Кнопка включения установок (систем) пожарной автоматики	В местах ручного пуска установок пожарной сигнализации, пожаротушения и (или) систем противодымной защиты. В местах (пунктах) подачи сигнала пожарной тревоги

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Продолжение таблицы Б.1

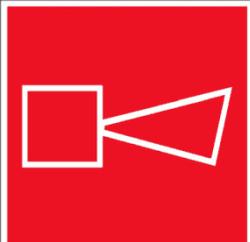
F11		Звуковой оповещатель пожарной тревоги	В местах нахождения звукового оповещателя или совместно со знаком F10 "Кнопка включения установок (систем) пожарной автоматики"
-----	---	---------------------------------------	---

Таблица Б.2 - Эвакуационные знаки

Код знака	Цветовое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
E01-01		Выход здесь (левосторонний)	Над дверями (или на дверях) эвакуационных выходов, открывающихся с левой стороны. На стенах помещений вместе с направляющей стрелкой для указания направления движения к эвакуационному выходу
E01-02		Выход здесь (правосторонний)	Над дверями (или на дверях) эвакуационных выходов, открывающихся с правой стороны. На стенах помещений вместе с направляющей стрелкой для указания направления движения к эвакуационному выходу
E02-01		Направляющая стрелка	Использовать только вместе с другими эвакуационными знаками для указания направления движения
E02-02		Направляющая стрелка под углом 45°	Использовать только вместе с другими эвакуационными знаками для указания направления движения

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Продолжение таблицы Б.2

E03		Направление к эвакуационному выходу направо	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу
E04		Направление к эвакуационному выходу налево	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу
E05		Направление к эвакуационному выходу направо вверх	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
E06		Направление к эвакуационному выходу налево вверх	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
E07		Направление к эвакуационному выходу направо вниз	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
E08		Направление к эвакуационному выходу налево вниз	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
E09		Указатель двери эвакуационного выхода (правосторонний)	Над дверями эвакуационных выходов
E10		Указатель двери эвакуационного выхода (левосторонний)	Над дверями эвакуационных выходов
E11		Направление к эвакуационному выходу прямо	Над проходами, проемами, в помещениях большой площади. Размещается на верхнем уровне или подвешивается к потолку

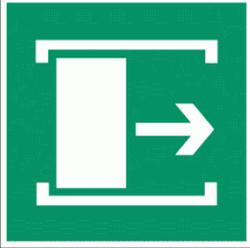
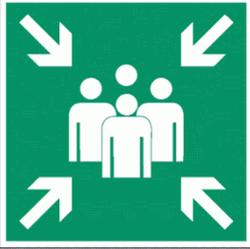
Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Продолжение таблицы Б.2

E12		<p>Направление к эвакуационному выходу прямо</p>	<p>Над проходами, проемами, в помещениях большой площади. Размещается на верхнем уровне или подвешивается к потолку</p>
E13		<p>Направление к эвакуационному выходу по лестнице вниз</p>	<p>На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу</p>
E14		<p>Направление к эвакуационному выходу по лестнице вниз</p>	<p>На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу</p>
E15		<p>Направление к эвакуационному выходу по лестнице вверх</p>	<p>На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу</p>
E16		<p>Направление к эвакуационному выходу по лестнице вверх</p>	<p>На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу</p>
E17		<p>Для доступа вскрыть здесь</p>	<p>На дверях, стенах помещений и в других местах, где для доступа в помещение или выхода необходимо вскрыть определенную конструкцию, например разбить стеклянную панель и т.п.</p>

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Продолжение таблицы Б.2

E18		Открывать движением себя от	На дверях помещений для указания направления открывания дверей
E19		Открывать движением себя на	На дверях помещений для указания направления открывания дверей
E20		Для открывания сдвинуть	На дверях помещений для обозначения действий по открыванию сдвижных дверей
E21		Пункт сбора (место)	На дверях, стенах помещений и в других местах для обозначения заранее предусмотренных пунктов (мест) сбора людей в случае возникновения пожара, аварии или другой чрезвычайной ситуации
E22		Указатель выхода	Над дверями эвакуационного выхода или в составе комбинированных знаков безопасности для указания направления движения к эвакуационному выходу
E23		Указатель аварийного выхода	Над дверями аварийного выхода

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Расположение экскаваторного цеха

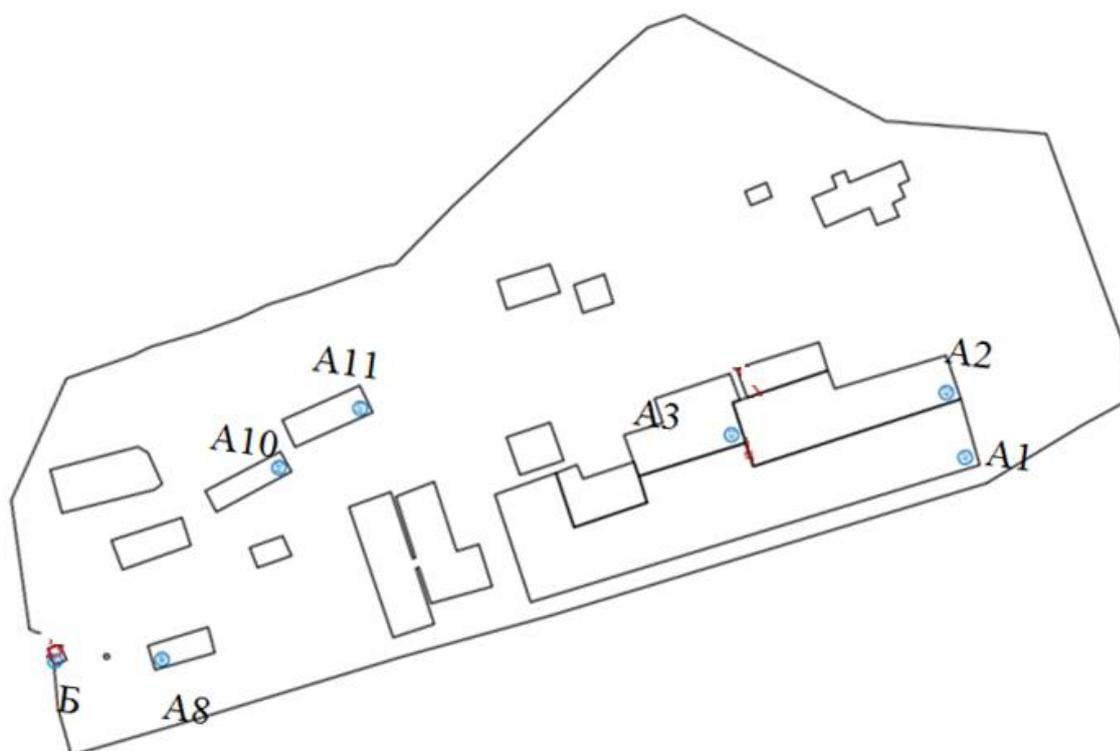


Таблица В.1 - Экспликация помещений

Номер на плане	Наименование
A1	Здание главного корпуса
A2	Здание экскаваторного участка
A3	Здание участка нестандартного оборудования
A8	Склад
A10	Гараж
A11	Гараж
Б	Здание проходной

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

План экскаваторного цеха

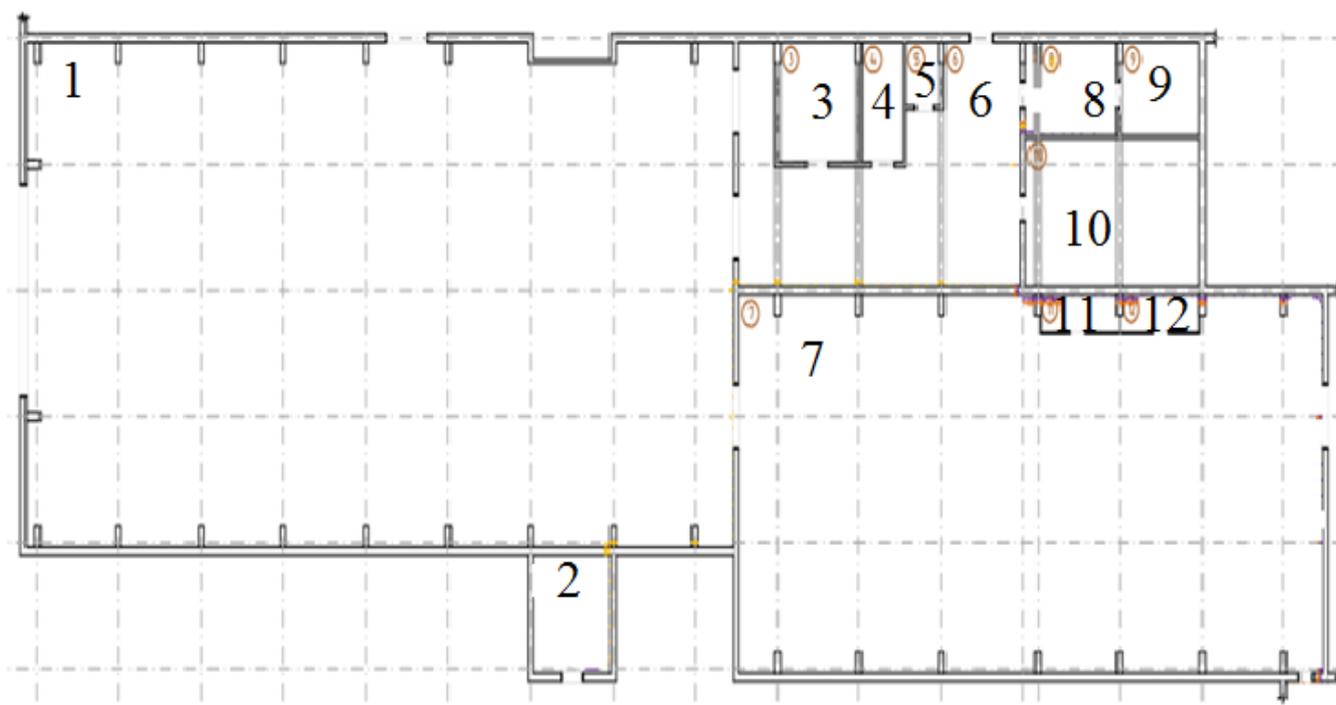


Таблица Г.1- Эxpликaция помещения

Номер помещения	Наименование
1	Большой экскаваторный цех
2	Калориферная
3	Вулканизаторный участок
4	Кабинет электрика
5	Дежурный электрик
6	Коридор
7	Малый экскаваторный цех
8	Коридор
9	Кабинет
10	Склад
11	Подсобное
12	Подсобное