

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Управление пожарной безопасностью

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему Анализ эффективности пожарно-профилактической работы в структурных подразделениях; разработка мероприятий по повышению пожарной устойчивости объекта.

Обучающийся

М.М. Гельметдинов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель
Консультант

к.т.н., И.И. Рашоян

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

к.э.н., Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2022

Содержание

Введение.....	3
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	10
1 Основные пожарно-технические сведения об объекте исследования.....	11
1.1 Общие сведения об объекте исследования.....	11
1.2 Системы противопожарной защиты исследуемого объекта	22
2 Исследования перспективных мероприятий по повышению эффективности пожарно-профилактической работы и пожарной устойчивости.....	39
2.1 Анализ пожарно-профилактической деятельности 42 пожарно- спасательной части на объектах АО «Арконик СМЗ» за 2021 год.....	39
2.2 Перспективные мероприятия по повышению эффективности пожарно-профилактической работы	51
3 Разработка перспективных мероприятий по повышению эффективности пожарно-профилактической работы и пожарной устойчивости.....	63
3.1 Разработка мероприятий по повышению пожарной устойчивости объекта.....	63
3.2 Анализ и оценка эффективности внедрения предлагаемых мероприятий	76
Заключение	89
Список используемых источников.....	93

Введение

Пожарная безопасность невероятно важна, независимо от отрасли, поскольку пожары могут произойти в любом месте и в любое время. Каждое предприятие должно придерживаться установленных противопожарных норм, проводить тщательную оценку существующей пожарной опасности, качественно проводить мероприятия по обслуживанию оборудования систем пожаротушения и иметь комплексный план действий в чрезвычайных ситуациях.

Используя оценку пожарной безопасности, можно выявить слабые стороны показателей пожарной безопасности и разработать возможную стратегию к проектированию систем обеспечения пожарной безопасности объекта.

Актуальность и научная значимость настоящего исследования обуславливается тем, что обеспечение пожарной безопасности является первостепенной задачей руководителей металлургических предприятий.

Объект исследования: пожарная безопасность металлургических предприятий на примере АО «Арконик СМЗ».

Предмет исследования: пожарно-профилактическая работа на АО «Арконик СМЗ».

Цель исследования – выявить и конкретизировать основные особенности профилактики пожаров, а также предложить к внедрению меры повышения пожарной безопасности на АО «Арконик СМЗ».

Гипотеза исследования состоит в том, что анализ перспективных пожарно-профилактических мероприятий позволит разработать меры способствующие повышению пожарной безопасности металлургических предприятий РФ.

В соответствии с поставленной в работе целью, определены следующие задачи:

- провести анализ системы противопожарной защиты исследуемого объекта;
- провести анализ пожарно-профилактической деятельности 42 пожарно-спасательной части на объектах АО «Арконик СМЗ»;
- исследовать пожарную опасность АО «Арконик СМЗ»;
- исследовать перспективные мероприятия по повышению эффективности пожарно-профилактической работы;
- разработать мероприятия по повышению пожарной устойчивости объекта;
- провести анализ и оценку эффективности внедрения предлагаемых мероприятий.

Теоретико-методологическую основу исследования составили: статистические данные по нарушениям правил пожарной безопасности на исследуемом объекте и исследования в области обеспечения пожарной безопасности на предприятиях.

Базовыми для настоящего исследования явились также: исследования по особенностям обеспечения пожарной безопасности на металлургических предприятиях.

Методы исследования: анализ статистических данных, расчёты систем пожаротушения.

Опытно-экспериментальная база исследования: производственные здания и помещения АО «Арконик СМЗ».

Научная новизна исследования заключается в выборе технических решений и организационно-технических мероприятий, способствующих повышению пожарной безопасности на металлургических предприятиях.

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке рекомендаций по обеспечению пожарной безопасности на металлургических предприятиях РФ.

Практическая значимость исследования заключается в повышении пожарной безопасности на действующих предприятиях.

Достоверность и обоснованность результатов: выполнен анализ работы по предупреждению пожаров и аварий в структурных подразделениях АО «Аркони́к СМЗ» и результатов проведения плановой проверки управлением надзорной деятельности и профилактической работы ГУ МЧС России по Самарской области».

Личное участие в проведении подведения итогов работы по предупреждению пожаров и аварий в структурных подразделениях АО «Аркони́к СМЗ».

Апробация и внедрение результатов работы велись в течение всего исследования. Его результаты докладывались на Межвузовском международном конгрессе (г. Москва, 24 ноября 2022 г.).

На защиту выносятся:

- результаты анализа системы противопожарной защиты исследуемого объекта;
- результаты анализа пожарно-профилактической деятельности 42 пожарно-спасательной части на объектах АО «Аркони́к СМЗ» за 2021 год;
- результаты проведения плановой проверки управлением надзорной деятельности и профилактической работы ГУ МЧС России по Самарской области»;
- результаты анализа перспективных мероприятий по повышению эффективности пожарно-профилактической работы;
- разработанные мероприятия по повышению пожарной устойчивости объекта;
- результаты оценки эффективности внедрения предлагаемых мероприятий.

Структура магистерской диссертации работа обусловлена целью и задачами исследования, состоит из трёх разделов и содержит 3 рисунка, 11 таблиц, список используемых источников (35 источников). Основной текст работы изложен на 98 страницах.

Термины и определения

В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

«Ведомственный пожарный надзор – деятельность ведомственной пожарной охраны по проверке соблюдения организациями, подведомственными соответствующим федеральным органам исполнительной власти, требований пожарной безопасности и принятие мер по результатам проверки» [16].

«Координация в области пожарной безопасности – деятельность по обеспечению взаимосвязи (взаимодействия) и слаженности элементов системы обеспечения пожарной безопасности» [14].

«Локализация пожара – действия, направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения горения и создание условий для его ликвидации имеющимися силами и средствами» [3].

«Меры пожарной безопасности – действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности» [13].

«Нарушение требований пожарной безопасности – невыполнение или ненадлежащее выполнение требований пожарной безопасности» [14].

«Нормативные документы по пожарной безопасности – национальные стандарты Российской Федерации, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности, а также иные документы, содержащие требования пожарной безопасности» [28].

«Обучение мерам пожарной безопасности – организованный процесс по формированию знаний, умений, навыков граждан в области обеспечения пожарной безопасности в системе общего, профессионального и дополнительного образования, в процессе трудовой и служебной деятельности, а также в повседневной жизни» [13].

«Организация тушения пожаров – совокупность оперативно-тактических и инженерно-технических мероприятий (за исключением мероприятий по обеспечению первичных мер пожарной безопасности), направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара, ликвидацию пожаров и проведение аварийно-спасательных работ» [3].

«Первичные меры пожарной безопасности – реализация принятых в установленном порядке норм и правил по предотвращению пожаров, спасению людей и имущества от пожаров» [22].

«Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров» [28].

«Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства» [3].

«Пожарная охрана – совокупность созданных в установленном порядке органов управления, подразделений и организаций, предназначенных для организации профилактики пожаров, их тушения и проведения возложенных на них аварийно-спасательных работ» [14].

«Пожарно-спасательный гарнизон – совокупность расположенных на определенной территории органов управления, подразделений и организаций независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, к функциям которых отнесены профилактика и тушение пожаров, а также проведение аварийно-спасательных работ» [14].

«Пожарно-техническая продукция – специальная техническая, научно-техническая и интеллектуальная продукция, предназначенная для обеспечения пожарной безопасности, в том числе пожарная техника и оборудование, пожарное снаряжение, огнетушители и огнезащитные вещества, средства специальной связи и управления, программы для электронных вычислительных машин и базы данных, а также иные средства предупреждения и тушения пожаров» [15].

Правила пожарной безопасности – вид нормативного документа по пожарной безопасности, регламентирующего для группы однородных объектов защиты или видов деятельности требования пожарной безопасности, которые устанавливают правила (положения, описывающие действия, предназначенные для выполнения) поведения людей, порядок организации производства, выполнения работ (услуг) и содержания помещений, зданий (сооружений) и территории, обеспечивающие безопасность людей, предупреждение и тушение пожара [13].

«Противопожарная пропаганда – информирование общества о путях обеспечения пожарной безопасности» [14].

«Противопожарный режим – совокупность установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и муниципальными правовыми актами по пожарной безопасности требований пожарной безопасности, определяющих правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, земельных участков, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов защиты в целях обеспечения пожарной безопасности» [13].

«Профилактика пожаров – совокупность превентивных мер, направленных на исключение возможности возникновения пожаров и ограничение их последствий» [14].

«Требования пожарной безопасности – специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также нормативными документами по пожарной безопасности» [13].

«Управление в области пожарной безопасности – деятельность органов, участвующих в соответствии с законодательством Российской Федерации в обеспечении пожарной безопасности» [14].

«Федеральный государственный пожарный надзор – деятельность уполномоченных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих переданные полномочия, а также подведомственных им государственных учреждений, направленная на предупреждение, выявление и пресечение нарушений организациями и гражданами требований, установленных законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности (далее – обязательные требования), посредством организации и проведения проверок деятельности организаций и граждан, состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты, территорий, земельных участков, продаваемой пожарно-технической продукции, проведения мероприятий по контролю на лесных участках, на объектах ведения подземных горных работ, при производстве, транспортировке, хранении, использовании и утилизации взрывчатых материалов промышленного назначения, принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению выявленных нарушений, и деятельность указанных уполномоченных органов государственной власти по систематическому наблюдению за исполнением требований пожарной безопасности, анализу и прогнозированию состояния исполнения указанных требований при осуществлении организациями и гражданами своей деятельности» [14].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящем отчете применяются следующие сокращения:

АППГ – аналогичный период прошлого года.

АПС – автоматическая пожарная сигнализация.

АУП (АУПТ) – автоматическая установка пожаротушения

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации.

ГОСТ – Государственный стандарт.

ГПН – государственный пожарный надзор.

ГПС – Государственная противопожарная служба.

ГСМ – горюче-смазочный материал.

ИПР – извещатель пожарный ручной.

КТП – карточка тушения пожара.

ОТ – охрана труда.

ОФПС – отряд федеральной противопожарной службы.

ПБ – пожарная безопасность.

ПВ – пожарный водоем.

ПГ – пожарный гидрант.

ПК – пожарный кран.

ПСЧ – пожарно-спасательная часть.

ПТП – план тушения пожара.

РФ – Российская Федерация.

СМЗ – Самарский металлургический завод.

СОЖ – смазочно-охлаждающая жидкость.

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией.

СП – свод правил.

ФЗ – Федеральный закон.

1 Основные пожарно-технические сведения об объекте исследования

1.1 Общие сведения об объекте исследования

Объект исследования расположен в северо-восточной части г. Самара, ул. Алма-Атинская 29. Производительность 9800 тонн – 10600 тонн в месяц алюминиевых изделий.

«Площадь объекта 140 га. Площадь застройки 59 га. Численность работающих 3800 человек. Наибольшая работающая смена 778 человек. На территории предприятия имеется 129 корпусов. Преобладающая степень огнестойкости зданий 2 и 3. Пожароопасные производства имеются в корпусах: №№ 101, 55, 51, 60, 60А, 112, 50, АЗС, 2, 3-14, 3-15, 3-16, 3-17, 76, 62, 63А» [1].

Схема размещения объектов завода приведена на рисунке 1.

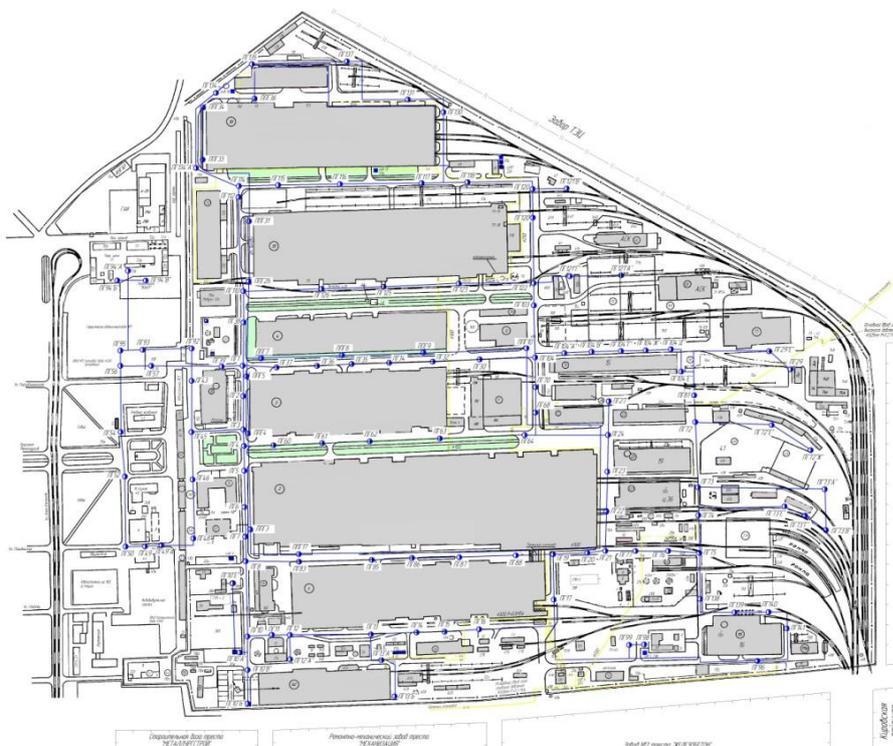


Рисунок 1 – План схема АО «Арконик СМЗ»

Рассмотрим характеристики основных корпусов объекта.

Корпус № 51 (прессово-штамповочный корпус) состоит из трёх частей: производственной и двух административно-бытовых. В производственной части располагается оборудование для прессования и штамповки изделий из алюминиевых сплавов. В корпусе имеется маслоподвал и подвалы под оборудование прессов. Производственная часть – одноэтажное кирпичное здание. Площадь корпуса составляет 73000 м². Степень огнестойкости здания – III. Категория по пожароопасности – В [20]. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны [23]. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Административно-бытовая часть №1 – четырёхэтажное кирпичное здание. Площадь – 918 м², высота 12,7 метров. Перекрытие – ж/бетонные плиты. Кровля мягкая, рулонная – рубероид на битумной основе. Отопление центральное, водяное. Вентиляция естественная. Электроснабжение – центральное. Степень огнестойкости – II. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Административно-бытовая часть №2 – трёхэтажное кирпичное здание. Площадь – 516 м², высота 9,5 метров. Перекрытие – ж/бетонные плиты. Кровля мягкая, рулонная – рубероид. Степень огнестойкости здания – II. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 55 (корпус бурильных труб). Корпус состоит из двух частей: производственной и административно-бытовой. В производственной части размещается производство бурильных, ирригационных труб и линии для покрытия консервной ленты пищевым лаком.

Производственная часть – одноэтажное кирпичное здание. Площадь – 57800 м². Степень огнестойкости здания производственной части – III. Категория по пожароопасности – В. Средства пожаротушения: углекислотная

АСПТ, огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Административно-бытовая часть корпуса №55 – четырёхэтажное кирпичное здание. Площадь – 1140 м², высота 14 метров. Перекрытие – ж/бетонные плиты. Кровля мягкая, рулонная – рубероид. Степень огнестойкости – II. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 101 – «химическая лаборатория лаков и покрытий, лаборатория промышленных стоков, склады щелочи, кислот, лака. Участок очистки и регенерации масла, очистки промышленных стоков. Здание двухэтажное» [1]. Стены выполнены сборными ж/бетонными панелями и кирпичом. Перекрытие ж/бетонные плиты. Кровля мягкая, рулонная – рубероид. Степень огнестойкости – II. Категория помещений по пожароопасности – В1. Средства пожаротушения: пенная АСПТ, газовая АСПТ, огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 3 (профильный корпус) состоит из двух частей: производственной и административно-бытовой. Производственная часть корпуса предназначена для изготовления профилей и прутков из алюминиевых сплавов. Производственная часть – одноэтажное кирпичное здание, площадью 43000 м². Степень огнестойкости – III. Категория по пожароопасности – В. Отопление центральное водяное и калориферное. Вентиляция приточно-вытяжная. Электроснабжение – центральное. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты (согласно нормам), внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели. Административно-бытовая часть – трехэтажное кирпичное здание. Перекрытия деревянные (междуэтажные), в коридорах перекрытия ж/бетонные. Кровля мягкая, рулонная – рубероид на битумной основе. Площадь 9000 м², высота 19 м. Отопление центральное водяное. Электроснабжение – центральное. Степень огнестойкости – III. Средства

пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 4 состоит из двух частей: производственной и административно-бытовой. Производственная часть корпуса предназначалась для изготовления труб из алюминия и его сплавов. Производственная часть – одноэтажное кирпичное здание площадью 25000 м². Степень огнестойкости – III. Административно-бытовая часть – трехэтажное кирпичное здание. Стены кирпичные, перекрытия деревянные. Площадь 7800 м². Степень огнестойкости – III.

Корпус № 5 (инструментальный корпус) состоит из двух частей: производственной и административно-бытовой части. Производственная часть – одноэтажное кирпичное здание. В корпусе имеется маслоподвал. Площадь 6542 м². Перекрытие – ж/бетонные плиты. Кровля мягкая рулонная – рубероид. Степень огнестойкости – III. Категория по пожароопасности – В. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели. Административно-бытовая часть – трехэтажное кирпичное здание на площади 1590 м². Степень огнестойкости – III. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 63 (азотная станция цеха № 26) предназначен для получения и хранения азота. Корпус - одноэтажное кирпичное здание. Площадь 450 м², высота 10 метров. Отопление центральное, водяное и калориферное. Электроснабжение – центральное. Степень огнестойкости – III. Категория по пожароопасности – В. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 6 (ремонтный корпус) состоит из двух частей: производственной и административно-бытовой. Производственная часть – одноэтажное кирпичное здание на площади 6000 м². Степень огнестойкости – III. Категория по пожароопасности – В. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны. Средства

связи: телефон, ручные пожарные извещатели. Административно-бытовая часть – трехэтажное кирпичное здание. Площадь 2722 м², высота 11,5 м. Перекрытие – деревянное. Кровля мягкая, рулонная – рубероид на битумной основе. Отопление – центральное водяное. Вентиляция приточно-вытяжная. Электроснабжение – центральное. Степень огнестойкости – III. Средства пожаротушения: огнетушители (согласно нормам), внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 6а состоит из двух частей: производственной и административно-бытовой. Производственная часть – одноэтажное кирпичное здание. Площадь 2295 м², высота 12 м. Перекрытие – железобетонные плиты. Кровля мягкая, рулонная – рубероид. Степень огнестойкости – III. Категория по пожароопасности – В. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели. Административно-бытовая часть – четырехэтажное кирпичное здание. Площадь 2425 м², высота 12 м. Перекрытие – ж/бетонные плиты. Кровля мягкая, рулонная - рубероид на битумной основе. Отопление – центральное водяное. Вентиляция приточно-вытяжная. Электроснабжение – центральное. Степень огнестойкости – III. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 20 (насосная станция хозяйственно-питьевого водопровода) – одноэтажное кирпичное здание. В помещении насосной установлено 4 насоса производительностью 320 м³/час, мощностью 100 кВт. Площадь 150 м², высота 4,8 м. Перекрытие – ж/бетонные плиты. Кровля мягкая, рулонная – рубероид на битумной основе. Электроснабжение – центральное. Степень огнестойкости – II. Категория по пожароопасности – Д. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

На территории насосной находятся три строения, в которых находятся артезианские скважины. В строениях находятся задвижки и пусковые

устройства подачи воды из скважин в резервуар питьевой воды. Строения одноэтажные, кирпичные. Площадь одного строения 18 м², высота 5 м. Перекрытие – ж/бетонные плиты. Кровля мягкая, рулонная – рубероид на битумной основе. Электроснабжение – центральное. Степень огнестойкости – II. Категория по пожароопасности – Д.

Корпус № 76 (склады для хранения товарно-материальных ценностей) состоит из двух частей: склады и административно-бытовой. Склады для хранения товарно-материальных ценностей – одноэтажное здание из железобетонных конструкций. Площадь 11768 м², высота 12 метров. Перекрытие корпуса – ж/бетонные плиты с горючим утеплителем, гофрированное железо. Кровля мягкая, рулонная – рубероид на битумной основе. Электроснабжение – центральное. Вентиляция естественная. Степень огнестойкости – III. Категория по пожароопасности – В. Средства пожаротушения: спринклерная АСПТ, огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели. Административно-бытовая часть – четырехэтажное кирпичное здание. Площадь 1616 м², высота 11,6 м. Степень огнестойкости – III. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 77 (склады отдела оборудования) состоит из двух частей: склад оборудования и административно-бытовой. Склад оборудования – одноэтажный. Площадь 7092 м², высота 12 метров. Корпус выполнен железобетонными конструкциями. Перекрытие корпуса – железобетонные плиты по железобетонным фермам. Степень огнестойкости – III. Категория по пожароопасности – В. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели. Административно-бытовая часть – двухэтажное кирпичное здание. Площадь 260 м², высота 5,8 м. Степень огнестойкости – III. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 10 а (корпус по ремонту тары) – одноэтажное кирпичное здание. Площадь 2530 м², высота 8 м. Электроснабжение – центральное. Вентиляция естественная. Степень огнестойкости – III. Категория по пожароопасности – В. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны – 3 ПК. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 33а: размещены серверы заводской компьютерной сети и инженерный персонал. Здание четырёхэтажное, кирпичное с подвалом ГО. Перекрытия ж/бетонные плиты. Кровля мягкая, рулонная – рубероид на битумной основе. Отопление центральное, водяное. Вентиляция приточно-вытяжная. Электроснабжение – центральное. Площадь корпуса – 1170 м², высота – 22 метра. Степень огнестойкости – II. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 33/34 (заводоуправление) – здание 4-х этажное, кирпичное с подвалом ГО. Площадь корпуса – 8600 м², высота – 22 метра. Степень огнестойкости – III. Средства пожаротушения огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 2 (листопрокатный) состоит из трёх частей: производственной и двух административно-бытовых. Корпус предназначен для производства алюминиевой ленты и листов из слитков и слябов, поступающих из первого (литейного) цеха.

Производственная часть – одноэтажное кирпичное здание, площадь здания 124800 м². Степень огнестойкости – III. Категория помещений по пожароопасности – В. Средства пожаротушения: углекислотные АСПТ, пенная АСПТ, огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны, пенные пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели. Административно-бытовая часть №1 – трёхэтажное кирпичное здание. Площадь 4650 м², высота здания 10,8 м. Стены – кирпичные. Перекрытия – железобетонные плиты. Кровля металлическая по деревянным

стропилам. Степень огнестойкости – III. Отопление – центральное водяное. Вентиляция приточно-вытяжная. Электроснабжение – центральное. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели. Административно-бытовая часть №2 – четырехэтажное здание. Площадь 3360м², высота корпуса 14,4 м. Стены панельные стеновые плиты. Перекрытия – железобетонные плиты перекрытия. Степень огнестойкости – II. Электроснабжение – центральное. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 9 (центральная заводская лаборатория): в здании размещаются лаборатории и отдел метрологии. Здание трёхэтажное, кирпичное. Имеется цокольный полуэтаж. Перекрытие железобетонное. Кровля металлическая. Отопление – центральное водяное. Вентиляция приточно-вытяжная. Электроснабжение – центральное. Площадь 5600 м², высота корпуса 13,4 м. Степень огнестойкости – II. Средства пожаротушения: огнетушители (согласно нормам); внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 121 (склад готовой продукции): одноэтажное кирпичное здание. Перекрытия железобетонное по металлическим фермам. Площадь 7200 м², высотой 22 м. Степень огнестойкости – II. Категория помещений по пожароопасности – В4. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус №60 «б» (станция переработки стоков) – одноэтажное, кирпичное здание, имеется технологический подвал. Площадь 3800 м², высота 15м. Вентиляция принудительная приточно-вытяжная. Освещение электрическое. Отопление центральное водяное и калориферное. Степень огнестойкости – II. Категория помещений по пожароопасности – В. Средства пожаротушения: пожарные щиты, огнетушители, внутренние пожарные краны. Связь: телефонная, ручные пожарные извещатели.

Административно-бытовая часть – пятиэтажное здание. Перекрытие ж/бетонное. Кровля рубероидная. Вентиляция принудительная приточно-вытяжная. Освещение электрическое. Отопление центральное водяное и калориферное. Степень огнестойкости - II. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Связь телефонная, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 115 (ремонтный корпус) состоит из двух частей: производственной и административно-бытовой. Под корпусом расположен подвал гражданской обороны. Производственная часть – одноэтажное здание из сборных железобетонных плит. Площадь 5000 м². Степень огнестойкости – II. Категория помещений по пожароопасности – Д. Средства пожаротушения: пожарные щиты, огнетушители. Связь: телефонная, ручные пожарные извещатели. Административно-бытовая часть – пятиэтажное здание. Перекрытия железобетонные. Степень огнестойкости – II. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны – 8 ПК. Связь: телефонная, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 35, ГПП-1 (главная понижающая подстанция № 1) – в корпусе размещены: административно-бытовые помещения, ГЩУ (главный щит управления) высоковольтными, масляными выключателями, расположенными на 2-х этажах ЗРУ-10 кВт и на ОРУ-110 кВт. Предназначен для понижения высокого напряжения поступающего на территорию завода до напряжения, используемого на производстве (с 110 киловольт до 10 киловольт). Степень огнестойкости – II. Категория помещений по пожароопасности – В3. Средства пожаротушения: огнетушители, внешние сухотрубы, проложенные в подвал с ГПС-600. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 35 в, ТМХ (Трансформаторно-масленное хозяйство): предназначен для ремонта масляных трансформаторов и выключателей. Рядом с корпусом расположены 3 емкости с трансформаторным маслом общим объемом 180 т. Одноэтажное кирпичное здание с высотной зоной и

двухэтажным АБК. Площадь 220 м². Высота высотной зоны 15 м. Перекрытие железобетонное, кровля рубероидная. Вентиляция принудительная приточно-вытяжная. Освещение электрическое. Электроснабжение – центральное. Степень огнестойкости – II. Категория помещений по пожароопасности – Б. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 1, ПЛП (Литейный корпус плавно-литейного производства) состоит из трёх частей: производственной и двух административно-бытовых. В производственной части располагается оборудование для литья алюминиевых сплавов и резки готовых алюминиевых слитков. Литейные печи работают на природном газе. Производственная часть – одноэтажное кирпичное здание. Площадь – 72880 м². Отопление центральное, водяное и калориферное. Вентиляция приточно-вытяжная (в корпусе имеется 10 приточно-вентиляционных камер). Электроснабжение – центральное. Степень огнестойкости – II. Категория по пожароопасности – Г. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны, порошковая АСПТ в помещении генераторной на 1-м этаже. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели и АПС.

Административно-бытовая часть корпуса № 1 – трёхэтажное кирпичное здание. Площадь – 800 м², высота 12,7 метров. Перекрытие – ж/бетонные плиты. Кровля мягкая, рулонная – рубероид на битумной основе. Отопление центральное, водяное. Вентиляция естественная. Электроснабжение – центральное. Степень огнестойкости – III. Средства пожаротушения: огнетушители, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Административно-бытовой пристрой корпус № 1 – двухэтажное кирпичное здание. Площадь – 216 м², высота 9,5 метров. Перекрытие – ж/бетонные плиты. Кровля мягкая, рулонная – рубероид на битумной основе.

Отопление центральное, водяное. Вентиляция естественная. Электроснабжение – центральное. Степень огнестойкости – II. Средства пожаротушения: огнетушители. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 62, ПЛП (Корпус переплава плавильно-литейного производства): имеется пресс-пакет для пакетирования алюминиевого лома. Степень огнестойкости – III. Категория помещений по пожароопасности – Г. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты, пенная АСПТ в подвале и в насосной на 1 этаже пресс-пакета, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели и АПС.

Корпус № 27 (Склад лако-красочных материалов): предназначен для хранения лакокрасочных материалов. Здание одноэтажное, кирпичное, площадью 600 м². Степень огнестойкости – II. Категория по пожароопасности – Б. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны, внешние сухотрубы, проложенные внутрь с ГПС-600. Средства связи: ручные пожарные извещатели.

Корпус № 26 (Котельная цеха № 26): предназначен для обеспечения горячей водой и теплом цехов завода, работает на природном газе. Корпус состоит из двух частей: производственной и административно-бытовой. Площадь 1500 м². Здание АБК трёхэтажное, производственный корпус одноэтажный, кирпичный. Перекрытие железобетонное. Степень огнестойкости – III. Категория по пожароопасности – Б. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные щиты, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

Корпус № 26 (Компрессорная цеха № 26) предназначен для выработки сжатого воздуха для нужд завода. Корпус состоит из двух частей: производственной и административно-бытовой. Площадь 1500 м². Здание АБК двухэтажное, производственный корпус одноэтажный, кирпичный. Перекрытие железобетонное. Степень огнестойкости – II. Категория по пожароопасности – Б. Средства пожаротушения: огнетушители, пожарные

щиты – 6 щитов, внутренние пожарные краны. Средства связи: телефон, ручные пожарные извещатели.

1.2 Системы противопожарной защиты исследуемого объекта

Рассмотрим основные элементы системы противопожарной защиты исследуемого объекта.

Размещение и количество: пожарных извещателей, оросителей АУПТ и вид огнетушащих веществ представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Размещение и количество: пожарных извещателей, оросителей АУПТ и вид огнетушащих веществ

Корпус, цех, название помещения [24]	Защищаемая площадь, объем	Вид огнетушащего вещества	Тип ПКУ, (ППКУ) [25]	Тип пожарных извещателей, количество	Тип и кол-во оросителей, головок
Цех № 55. Кабины лакирования 3	580 м ³	Газ СО ₂	Болид	ИП тепловой (6 шт.)	6
Цех № 55. Кабельные каналы линии лакирования 3	5200 м ³	Газ СО ₂	Болид	ИП дымовой (117 шт.)	146
Цех № 55. корпус 101. Лаборатория лаков	234 м ³	Газ СО ₂	Тоталь	Легкоплавкий замок (10 шт.)	8
Цех № 55. Кабина лакирования 5	746 м ³	Газ СО ₂	Esser	ИП пламени Esser 761348-15 шт.	12
Цех №55. Корпус 101. Склад лаков, раствор.	1550 м ³	Раствор ПО-6ТС	Болид	Датчики пламени «Спектрон» - 401 24 шт.	ГПС-600 48 шт.
Цех № 5. Термический участок.	6 м ²	Газ СО 2	РОСА-2SL	-	8
Склад. Цех №36. Корпус № 3.	8100 м ²	Вода	Автоматическая (спринклерная), узел управления	Легкоплавкий замок	СВ-12 (576.)

Продолжение таблицы 1

Корпус, цех, название помещения	Защищаемая площадь, объем	Вид огнетушащего вещества	Тип ПКУ, (ППКУ)	Тип пожарных извещателей, количество	Тип и кол-во оросителей, головок
Склад. Цех №36 Корпус 4.	1300 м ²	Вода	Спринклерная, узел управления	Легкоплавкий замок	СВ-12 (86 шт.)
Цех №10, производственная зона	3240 м ²	Вода	Спринклерная, узел управления		СВ-12 (346 шт.)
Цех № 10. Циклоны по сбору стружки	41,6 м ² 37,2 м ²	Вода	Аккорд-512	Термокабель PHSC-155-EPС	К-80 (10 шт.)
Дирекция информационных технологий (Серверная)	108 м ³	Газ СО ₂	С2000АСПТ, пожарная сигнализация ESSER	ИП 212-3СУ (6 шт.)	4 шт. (насадок потолочный)
Корпус 2. Стан 2300 Зона 1. Клеть и канал отсоса паров	1000 м ³	СО ₂	Тоталь	Kidde Fenwal 30	8
Корпус 2. Зона 2. Фильтры эр.пюр. и канал отсоса паров	827 м ³	СО ₂	Тоталь	Kidde Fenwal 10	8
Корпус 2. Зона 3. Маслоподвал	1647 м ³	СО ₂	Тоталь	Kidde Fenwal 48	52
Корпус 2. Зона 4. Гидроподвал	1616 м ³	СО ₂	Тоталь	Kidde Fenwal 15	52
Корпус 2. Зона 5. Компьютерная	46 м ²	СО ₂	Тоталь	Kidde Fenwal 8	6
Корпус 2. Зона 6. Кабельный канал ЦИР	200 м ²	СО ₂	Тоталь	Simens	26
Корпус 2. Зона 7. РУ ПТ	180 м ²	СО ₂	Тоталь	Simens	20
Корпус 2. Зона 8. Дистиляция эр.пюр.	5060 м ³	СО ₂	Тоталь	Kidde Fenwal 70	60
Корпус 2. Стан 1800. Зона 1. Клеть, гл. привода	8610 м ³	СО ₂	Тоталь	Kidde Fenwal 30	40
Корпус 2. Зона 3. Маслоподвал	3456 м ³	СО ₂	Тоталь	Kidde Fenwal 38	52
Корпус 2. Зона 4. Канал отсоса	60 м ³	СО ₂	Тоталь	Kidde Fenwal 15	24

Продолжение таблицы 1

Корпус, цех, название помещения	Защищаемая площадь, объем	Вид огнетушащего вещества	Тип ПКУ, (ППКУ)	Тип пожарных извещателей, количество	Тип и кол-во оросителей, головок
Корпус 3/ 15, фильтры прокатного масла	2700 м ³	CO ₂ + пена	FAST-2000, Тоталь	Kidde Fenwal, 40 Детектор MINERVA S200PLUS	28шт, 8 пеногенераторов
Корпус 2. Зона 6. Компьютерная	168 м ²	CO ₂	Тоталь	FES-5B, 16 шт.	12
Корпус 3/16 Цех прокатного масла	3500 м ³	CO ₂ + пена	FAST-2000, Тоталь	Kidde Fenwal, 40 Детектор MINERVA S200PLUS (10)	28шт, 8 пеногенераторов
Корпус 2. Зона 8. Кабельный канал	168 м ²	CO ₂	Алгорекс, Тоталь	Сименс, 26	20
Корпус 3/17 АЭРОВОШ	5225 м ³	CO ₂	FAST-2000, Тоталь	Kidde Fenwal, 48 Детектор MINERVA S200PLUS (10)	36, 8 пеногенераторов
Корпус 2. Зона 9. Кабельный полуэтаж	480 м ²	CO ₂	Алгорекс, Тоталь	Simens, 14	20
Корпус 2. Зона 10. Воздушно-кабельный коллектор	400 м ²	CO ₂	Алгорекс, Тоталь	Simens, 30	28
Корпус 2. Зона 11. РУ постоянного тока	273 м ²	CO ₂	Алгорекс, Тоталь	Simens, 24	26
Корпус 2. Зона 12. Кабельный канал	168 м ²	CO ₂	Алгорекс, Тоталь	Simens, 20	18
Корпус 2. Зона 13. Каб. канал п/ст. 8В	560 м ²	CO ₂	LPG/Болид АСПТ-2000	ИП212-189 20 шт.	LPG 25 шт.
Корпус №2. Стан «ЗИМАГ» 1800	8910 м ³	Раствор ПО-6ТС	FAST2000	-	ГПС-600, 20 шт.
Корпус № 2 3.15. Помещение электрофильтров	3500 м ³	Раствор AFF	FAST2000	Kidde Fenwal 71. Детектор пламени 10 шт	Гринел (ССПБ) 43шт

Продолжение таблицы 1

Корпус, цех, название помещения	Защищаемая площадь, объем	Вид огнетушащего вещества	Тип ПКУ, (ППКУ)	Тип пожарных извещателей, количество	Тип и кол-во оросителей, головок
Корпус №2. Кабельные каналы подстанции 8Г	500 м ²	Раствор ПО-6ТС	ППКУ-1М	ИДФ-1М 30 шт.	ГПС-600 17 шт.
Корпус №2. К/каналы подстанции 8Е	6500 м ²	Раствор ПО-6ТС	ТОЛ-10/100 ППКУ-1М	ИДФ-1М 20 шт. ДТЛ 60 шт.	ГПС-600 40 шт.
Корпус №2. Кабельные каналы подстанции 4 ЭПШБ	550 м ²	Раствор ПО-6ТС	ППКУ-1М	ИДФ-1М 20 шт.	ГПС-600 9 шт. РУСМ 10 шт.
Корпус №2.. Маслоподвал №1	120 м ²	Раствор ПО-6ТС	ПИО-017	ДПС-038 16 шт.	ОПС 16 шт.
Корпус №2. Маслоподвал №2	180 м ²	Раствор ПО-6ТС	Сигнал 31Н	ИП-105 30 шт.	ГПС-600 12 шт.
Корпус №2. Маслоподвал №4	220 м ²	Раствор ПО-6ТС	Сигнал 31М	ИП-105 39-шт	ГПС-600 12 шт.
Корпус №2. Маслоподвал №6	215 м ²	Раствор ПО-6ТС	Сигнал 31М	ИП-105, 36 шт.	ГПС-600 12 шт.
Корпус №2. Маслоподвал №3;8	350 м ²	Раствор ПО-6ТС	Сигнал 31М	ИП-105, 56 шт.	ГПС-600 11 шт.
Корпус №2. Гидроподвалы Линии Вин-Домирон	210 м ²	Раствор ПО-6ТС	ППКУ-1М	ИДФ-1М	ГПС-600
Корпус №2. Маслоподвал №16	240 м ²	Раствор ПО-6ТС	Сигнал 31М	ИП-105, 43 шт.	ГПС-600 11 шт.
Корпус № 2. Маслоподвал №13	84 м ²	Раствор ПО-6ТС	Сигнал 31М	Ип-105 15 шт.	ГПС-600 6 шт.
Корпус № 2. Подстанция 8 «Д», кабельные каналы	680 м ²	Раствор ПО-6ТС	ППКУ-1М	ИДФ 8 шт.	ГПС-600
Корпус № 3.16. Цех хранения масла.	3500 м ³	Раствор АФФ	FAST2000	Kidde Fenwal 71шт. Детектор пламени 10 шт	Гринел (ССПБ) 43шт.
Корпус № 3.17. АЭРОВОШ	5225 м ³	Раствор АФФ	FAST2000	Kidde Fenwal 85шт. Детектор пламени 10 шт	Гринел (ССПБ) 43шт.

Продолжение таблицы 1

Корпус, цех, название помещения	Защищаемая площадь, объем	Вид огнетушащего вещества	Тип ПКУ, (ППКУ)	Тип пожарных извещателей, количество	Тип и кол-во оросителей, головок
Корпус № 2. Стан 2800. Системы отсоса паров, впрыска керосина на валки	280 м ³	Вода, Раствор ПО-6 ТС	Болид С-2000	ИДФ-15 шт. ДПС 15 шт.	СВ-12 (22 шт.) ГПС-600 2 шт.
Корпус №2. Стан «ЗИМАГ» 2300		Раствор ПО-6ТС	FAST2000	-	ГПС-600 6 шт.
Корпус №2 Стан «ЗИМАГ» 1800.	432 м ²	Вода	Узел управления	-	СВ-12 (72 шт.)
Корпус 3.14 Кабельный полуэтаж	310 м ²	Вода	Аккорд-512	-	СВ-12 (42 шт.)
Корпус 77. Складское хозяйство	6804 м ²	Вода	Спринклерная, узел управления	-	СВ-12 (732 шт.)
Корпус 76. Складское хозяйство	5832 м ²	Вода	Спринклерная, узел управления	-	СВ-12 (720 шт.)
Корпус 45	2840 м ³	Раствор ПО-6ТС	ППКУ «Аргус-8»	ДПС-038 (4 шт.)	ОПС 16 шт.
Отдел ГСМ. Корпус 60	1100 м ³	Раствор ПО-6ТС	Спринклерная, узел управления	Л/плавкие (44 шт.)	ОПС 44 шт.
Отдел ГСМ. Корпус 28	140 м ³	Раствор ПО-6ТС	Спринклерная Ручной режим, узел управления	Л/плавкие (6 шт.)	ОПС 6 шт.
Отдел ГСМ. Корпус 50	8610 м ³	Раствор ПО-6 ТС ТС	АУПТ, дренчерная	ИПР 513-10- 10 шт, МАК- 1- 50 шт.	VK 202- 293 шт.
Отдел ГСМ. Корпус 60 «А»	800 м ³	Раствор ПО-6ТС	Спринклерная, узел управления	Л/плавкие 8.(37 шт.)	ОПС 37 шт.
Отдел ГСМ. Корпус 28 «А»	3456 м ³	Раствор ПО-6ТС	Спринклерная, узел управления	Л/плавкие (8 шт.)	ОПС 8 шт.
Цех № 1 (корпус 62). Пресс-пакет	3100 м ²	Раствор ПО-6ТС	ПИО-017	ДПС-038 (26 шт.)	ГПС-600 25 шт.

Цех №1 (корпус №1) дизельная генераторная	12 м ²	АСПТ Буран 8	Автоматическая, ручная	ИП 212 – 2 шт.	Буран 8
---	-------------------	--------------	------------------------	----------------	---------

Продолжение таблицы 1

Корпус, цех, название помещения	Защищаемая площадь, объем	Вид огнетушащего вещества	Тип ПКУ, (ППКУ)	Тип пожарных извещателей, кол-во	Тип и кол-во оросителей, головок
Цех №17. ГПП-2. Кабельный подвал	383,1 м ³	Раствор ПО-6ТС	ППКУ-1М	ИДФ-1М (11 шт.)	ГПС-600 11 шт.
Цех №59 (корпус №51) Масло-станция в подвале пресса 170 (отметка -3,8м)	2,4 м ²	Порошок огнетушащий «Феникс АВС-70»	Болид С2000	Извещатель пожарный пламени ИП 329/330 «Спектрон»	Модуль порошкового пожаротушения «ViZone» (2 шт.)

Перечень объектов АО «АркониК СМЗ», защищенных автоматической пожарной сигнализацией представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень объектов АО «АркониК СМЗ», защищенных автоматической пожарной сигнализацией

Корпус, цех, помещение.	Тип пожарных извещателей.	Название ПКУ (ППКУ)	Тип СОУЭ [21]	Защищаемая площадь, м ² .
АБК-1 (1-5 этажи)	ИП дымовой	Пожарная станция Esser	3	3848
Производственная зона: модули, лаборатория мех. испытаний	ИП дымовой	Пожарная станция Esser	3	328
Производственная зона, серверная в АБК№1 в ц.№2, Кабельные каналы п/ст 8 «Д»	ИП ручной	Пожарная станция Esser	3	60362
Модуль погрузки готовой продукции ц.№2	ИП дымовой Esser IQ8nad.	Пожарная станция Esser	3	230
Толкательные печи Эбнер №1,2 ОГП ц.№2	ИП дымовой	Пожарная станция Esser	3	280
Машинный зал №1 (подвал)	ДИП-2, дымовые.	ППК-26	2	1500
Машинный зал №2 (подвал)	ДИП-У, дымовые	Сигнал-ВК	2	1000

Продолжение таблицы 2

Корпус, цех, помещение.	Тип пожарных извещателей.	Название ПКУ (ППКУ)	Тип СОУЭ	Защищаемая площадь, м ² .
Подстанция 8 «Г»	ИДФ-1М	Сигнал-ВК	2	544
АБК-2 (1-4 этажи)	ИП212-189 дымовой	АПС Болид С-2000	-	2600
АБК-2, бомбоубежище, склад спец.одежды	ДИП-У, дымовые	Сигнал-ВК, 2 шт.	1	550
Подстанция №7 «В» печи «Эбнер»	ДИП-2, 23 шт.	Рубин-7А, ППС-3	2	350
Маслоподвал №2, Маслоподвал №4, Маслоподвал №6, Маслоподвал стана 1800, Маслоподвал стана 2300	Извещатель пожарный тепловой многоточечный ИП 102-2х2 Датчик тепловой контактный ДТК 1.02 (70°С Датчик пожарный термоэлектрический ДПТ	АПС Болид С-2000	2	3689
Маслоподвал №13, Маслоподвал №16, Маслоподвал №1, Кабельные каналы п/ст 8 «Г», Кабельные каналы ЛНТО и п/ст 8 «Е», Кабельные каналы ЭПШБ	пожарный тепловой многоточечный ИП 102-2х2 Датчик тепловой контактный ДТК 1.02 (70°С). Датчик пожарный термоэлектрический ДПТ Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП 212-3СМ-И Извещатель пожарный дымовой линейный ИДЛ-Д-	АПС Болид С-2000	2	2685
АБК (1-4 этажи)	ИП дымовой Esser	Пожарная станция IQ8 Control	3	4033
Корпус №51, модульные помещения в промзоне	ИП дымовой Esser IQ8nad 802385-18шт. ИП ручной Esser 804906-8шт.	Пожарная станция IQ8 Control 808004	2	372

Продолжение таблицы 2

Корпус, цех, помещение.	Тип пожарных извещателей.	Название ПКУ (ППКУ)	Тип СОУЭ	Защищаемая площадь, м ² .
Корпус №51, бытовые и складские помещения в промзоне по оси А	ИП дымовой Esser IQ8nad	Пожарная станция IQ8 Control M	2	172
Корпус №51, пристрой склада продукции в районе ворот №7	ИК-извещатель пламени Esser	Пожарная станция IQ8 Control M	2	973
Корпус №51, помещение операторной печей	ИП дымовой Esser IQ8nad	Пожарная станция IQ8 Control M	2	14
Корпус №51, бытовые помещения по оси М в границах колонн 25-65	ДИП-34А	Болид С2000М	2	443
Корпус №51 Участок смазки Ось А Колонны 1-3	Извещатель пожарный пламени ИП332	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	32
АБК (1-4 этажи)	ДИП-34А	Болид С2000М	3	998
Электропомещения печей «Секо Варвик»	ДИП-34А	Роса - 2SL	3	160
Модульные бытовые помещения л/л №5, в районе Е-29 и в электропомещениях л/л №5	ИП дымовой Esser	IQ8 Control M Пожарная станция IQ8 Control M	3	403
Модули л/р Кампф-2,3. Т-36	ДИП-34А –6шт.	Болид С2000	3 Маяк 12КП Свирель ь12	60
АБК	ДИП-34А-108шт	Болид С2000М	3	190
1-й этаж АБК, трансформаторная подстанция и промзона	ИП дымовой Esser	Пожарная станция IQ8 Control M	2	202
Бытовые помещения	ИП-105,	ППС-3	2	954
Офис менеджеров	ИП-212-45	С2000	2	200
1 этаж, таможня	ИП-105, ДИП-2,	ППС-3	2	350
4 этаж, отдел снабжения	ИП дымовой Esser	Пожарная станция IQ8 Control M	3	777

Продолжение таблицы 2

Корпус, цех, помещение.	Тип пожарных извещателей.	Название ПКУ (ППКУ)	Тип СОУЭ	Защищаемая площадь, м ² .
АБК (2-4 этажи)	ИП-105, 280 шт.	Сигнал	2-	3360
АБК (1 этаж)	ИП дымовой Esser	Пожарная станция IQ8 Control	3	2531
АБК	ИП ДИП-34А, ИПР	НВП «Болид» ПКУ «С2000»	2	5226
АБК	ИП-212-50шт ИПДЛ-6шт ИПР -5шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М», Луч 324	2	1966
РУ	ИП-212- 56шт ИПДЛ –11шт ИПР-9шт ИПА V3- 3шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М», Луч 324	2	1002,3
АБК	ИП-212-31шт ИПДЛ-3шт ИПР- 6шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М», Луч 343	2	1966
РУ	ИП-212- 63шт ИПДЛ- 11шт ИПР – 9шт ИПА V3 -3шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М», Луч 343	2	881,4
Кабельные каналы ГПП-1, ГПП-2	VESDA(LASD) – 19шт ИПР-24шт	Пожарная станция IQ8 Control M 808004, Луч 405, 412	2	3890
Кабельная галерея	ИПР – 13 шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М», Луч 408	2	1380
Склад лаков и красок	Датчик пожарный Пламени «Пульсар-2-012	ППКОП «Сигнал ВК-4П»	2	525

Продолжение таблицы 2

Корпус, цех, помещение.	Тип пожарных извещателей.	Название ПКУ (ППКУ)	Тип СОУЭ	Защищаемая площадь, м ² .
АБК Котельной (1-3 этажи)	ИП Дымовой Esser IQ8nad 802371 – 8шт. ИП ручной Esser804906-1шт.	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	2	638
Корпус №26, мужской гардероб в административно-бытовом пристрое.	ИП дымовой Esser IQ8 802371-3шт. ИП комбинированный Esser802382-1шт. ИП ручной Esser 804906-1шт.	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	2	37 кв. м
АБК 1 этаж, гардеробные помещения	ИП дымовой Esser	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	3	1830
АБК 3 этаж, правое крыло (оси Б/4-Б/18)	ИП дымовой ИП 212-ЗСУ (ДИП-ЗСУ), 30 шт. ИП ручной ИПР-ЗСУ, 2 шт.	Сигнал-20	2	476
АБК спектральная лаборатория	ИДФ, 20 шт.	ППС-3	2	146
Централизованный склад ПЛП	ИП дымовой Esser IQ8	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	2	648
Корпус №1. Подвал ПЛА №21.	ИП дымовой Esser IQ8 802371-12шт. ИП ручной Esser 804906-2шт.	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	2	372
Цех №1 (корпус №1), модульные бытовые помещения в производственной части корпуса.	ИП дымовой Esser IQ8 802385-11шт. ИП ручной Esser 804906-12шт.	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	2	195
Цех №1 (корпус №1), бытовые помещения в производственной части корпуса.	ДИП-34А-86шт.	Болид С2000М	2	436

Продолжение таблицы 2

Корпус, цех, помещение.	Тип пожарных извещателей.	Название ПКУ (ППКУ)	Тип СОУЭ	Защищаемая площадь, м ² .
Корпус №01 цех№1 ТП-11 РУ	С2000-Спектрон-207 – 4шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	150
Корпус №01 цех№1 ТП-11 Трансформатор №1	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	17,5
Корпус №01 цех№1 ТП-11 Трансформатор №2	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	17,5
Корпус №01 цех№1 ТП-11 Трансформатор №3	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	17,5
Корпус №01 цех№1 ТП-11 Трансформатор №4	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	17,5
Корпус №01 цех№1 ТП-11 Трансформатор №5	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	17,5
Корпус №01 цех№1 ТП-11 Трансформатор №6	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	17,5
Корпус №01 цех№1 ТП-16 Трансформатор №1	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	18,5
Корпус №01 цех№1 ТП-16 Трансформатор №2	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	18,5
Корпус №01 цех№1 ТП-16 Трансформатор №3	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	18,5
Ацетиленовая станция	ДПС-038, 21 шт. ДТЛ, 20 шт.	Сигнал	Законсервирован	492

Продолжение таблицы 2

Корпус, цех, помещение.	Тип пожарных извещателей.	Название ПКУ (ППКУ)	Тип СОУЭ	Защищаемая площадь, м ² .
Корпус 45,	ИП-105	Сигнал	2	1380
Склад запасных частей, столярная мастерская, материальный склад, автобусные боксы	ИП-105, 15 шт.	Сигнал	2	1028
АБК	ИП дымовой Esser IQ8 802371-44шт. ИП ручной Esser 804906-8шт.	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	2	1068
АБК (1-4 этажи)	ИП-109, 90 шт. ДИП-У, 29 шт.	ППКУ «Аргус»	2	1280
АБК	ИП дымовой Esser IQ8 802371-32шт. ИП ручной Esser 804906-6шт.	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	2	850
АБК (2 этаж)	ИП-109-1, 79 шт. ДИП-У, 26 шт.	ППКОП «Аргус-12» (АРк-В-12)	2	600
АБК (1,3 этажи и подвал)	ИП дымовой Esser IQ8 802371-24шт. ИП ручной Esser 804906-4шт.	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	2	1200
АБК	ИП дымовой Esser IQ8 802371-37шт. ИП ручной Esser 804906-6шт.	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	2	834
АБК (1 этаж, правое крыло, 2 этаж, правое крыло, 3 этаж)	ИП дымовой Esser IQ8	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	3	2073

Продолжение таблицы 2

Корпус, цех, помещение.	Тип пожарных извещателей.	Название ПКУ (ППКУ)	Тип СОУЭ	Защищаемая площадь, м2.
АБК (2 этаж, левое крыло)	ИП дымовой Esser IQ8	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	3	340
АБК (Столовая, 1 этаж, левое крыло)	датчики дымовые - 65 шт. датчики тепловые - 16 шт.	Болид С2000М	2	547,3
Корпус №03 Бытовые помещения	Извещатель дымовой адресный ИМ-212-34А –40шт. Извещатель ручной адресный ИПР-513-3АМ– 13шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	2	257,1
Корпус №60 «Б», административно-бытовой пристрой.	ИП дымовой Esser IQ8 802371, ИП ручной Esser 804906, всего 52 шт.	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	2	720
Корпус №115, административно-бытовой пристрой	ИП дымовой Esser	Пожарная станция IQ8 Control M 808004	3	3000
АБК корпуса №76	ДИП -34А- 76 шт, ИПР 513-10 – 8 шт.	С2000М «Болид»,	2	1616
Корпус №20	ИП дымовой «Болид» ИП 212-45 – 6шт, ИП ручной ИПР ПРО – 2	Пожар-«Болид»	2	372
Корпус № 50.	ИПР 513-10 10 шт. МАК-1 - 50 шт.	С2000м-«Болид»	2	1171,5
Корпус АЗС	Пульсар-3-015- 20 шт., ИПР 513-10- 5 шт., ИП 212-45 – 3шт.	С2000М «Болид»	2	398,8
Корпус № 28.	ИП 212-45- 16 шт., Пульсар 3-015- 3 шт., ИПР 513-10- 4 шт.	С2000М «Болид»	2	151,1
Корпус № 79.	Пульсар 3-015 -4 шт., ИПР 513-10 – 1шт.	С2000М-«Болид»	2	304
Сооружение № 28 «А»	ИП дымовой «Болид» 6 шт.	Пожар-«Болид»	2	50

Продолжение таблицы 2

Корпус, цех, помещение.	Тип пожарных извещателей.	Название ПКУ (ППКУ)	Тип СОУЭ	Защищаемая площадь, м ² .
Сооружение № 28 Б	ИП дымовой «Болид» 2 шт.	Пожар-«Болид»	2	42
Сооружение № 28 В	ИП дымовой «Болид» 1 шт.	Пожар-«Болид»	2	400,9
Корпус № 60.	ИП дымовой «Болид»	Пожар-«Болид»	2	1089,3
Корпус № 60 «А»	ДИП-52М-6шт., ИПР 513-10 -2 шт.	С2000М «Болид»	2	203,9
Корпус №16	ИПР 513-3АМ – 16шт. ИП дымовой ДИП 34А-01-02 – 114 шт. ИП тепловой линейный РНСС-280-ЕРС – 60 м. ИП дымовой линейный ИПДЛ – 21 шт. ИП пламени Набат-5М – 28 шт.	С2000М «Болид»	2	4732
п/ст 27 (котельная)	ДИП-34А-01-02 – 24шт С2000-Спектрон-207 – 4шт ИПР513-3АМ – 6шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	204
п/ст 22 (корпус 6)	ДИП-34А-01-02 – 6шт С2000-Спектрон-207 – 4шт ИПР513-3АМ – 4шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	79
п/ст 48 (ГПП-1)	ДИП-34А-01-02 – 8шт ИПР513-3АМ – 2шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	60
п/ст 65 (хлорная ц.26)	С2000-Спектрон-207 – 5шт ИПР513-3АМ – 1шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	100
п/ст 23А	ДИП-34А-01-02 – 6шт ИПР513-3АМ – 1шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	70 кв.м

Продолжение таблицы 2

Корпус, цех, помещение.	Тип пожарных извещателей.	Название ПКУ (ППКУ)	Тип СОУЭ	Защищаемая площадь, м ² .
ТП 58 (корп.121)	С2000-Спектрон-207 – 3шт ИПР513-3АМ – 1шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	30
ТП 43 (ЦТП ц.26)	С2000-Спектрон-207 – 4шт ИПР513-3АМ – 1шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	30
ТП 20 (компрессор)	С2000-Спектрон-207 – 4шт ИПР513-3АМ – 2шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	25,6
ТП 53 (корп.115)	С2000-Спектрон-207 – 3шт ИПР513-3АМ – 1шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	95
ТП 59 (корпус ф/к №2)	ДИП-34А-01-02 – 6шт ИПР513-3АМ – 1шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	91
ТП 54 (пруд отстойн. ц26)	ДИП-34А-01-02 – 8шт ИПР513-3АМ – 3шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	70
Корпус №62, Цех №1. ТП-44 РУ	ДИП 34А-03 - 14шт. ИПР513-3АМ – 2шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	42
Корпус №62, Цех №1 ТП-44 Трансформатор №1	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	18.5
Корпус №62, Цех №1 ТП-44 Трансформатор №2	С2000-Спектрон-207 – 2шт ИПР513-3АМ – 1шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	18.5
Корпус №62, Цех №1. ТП-44 Трансформатор №3	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	18.5
Корпус №62, Цех №1. ТП-44 Трансформатор №4	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	18.5

Продолжение таблицы 2

Корпус, цех, помещение.	Тип пожарных извещателей.	Название ПКУ (ППКУ)	Тип СОУЭ	Защищаемая площадь, м ² .
Корпус №62, Цех №1. ТП-44 Трансформатор №5	С2000-Спектрон-207 – 2шт ИПР513-3АМ – 1шт	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	18.5
Корпус №62, Цех №1. ТП-44 Трансформатор №6	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	18.5
Корпус №62, Цех №1. ТП-44 Трансформатор №7	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	18.5
Корпус №62, Цех №1. ТП-44А, 44Б, РУ	ДИП 34А-03 - 4шт. С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 2шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	54
Корпус №62, Цех №1. ТП-44А. Трансформатор №1	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	17.5
Корпус №62, Цех №1. ТП-44А Трансформатор №2	С2000-Спектрон-207 – 2шт. ИПР513-3АМ – 1шт.	НВП «Болид» ПКУ «С2000М»	-	17.5
Корпус №62 Защитное сооружение №58	ИПР 513-3ПАМ – 4шт ДИП-34ПА-03 – 19 шт	Болид Сигнал-10	2	353

Технологическая схема производства позволяет представить последовательность и взаимосвязь технологических операций, основное технологическое оборудование и нормы технологического режима, места ввода в процесс и вывода из процесса вспомогательных веществ, промежуточных и готовых продуктов и отходов производства.

Вывод по разделу.

В разделе рассматривались общие сведения об объекте исследования и системы противопожарной защиты.

Информация о размещении технологического оборудования и материалов должна содержать следующее: основные технологические аппараты с указанием их объема и в некоторых случаях заполнения; основные транспортные коммуникации с указанием их конструкции и протяженности; технологические потоки основных обращающихся в производстве материалов; места промежуточного и базисного хранения материалов с указанием их вида и количества; направление и последовательность переработки сырья в готовую продукцию производства; ограждающие строительные конструкции, проходы, проемы, разрывы; места расположения людей с указанием их численности; места концентрации материальных ценностей.

АО «АркониК СМЗ» производит широкий ассортимент листопрокатной, прессовой и кузнечно-штампованной продукции, имеет развитую электрическую сеть и оказывает услуги по передаче электроэнергии сетевым организациям.

2 Исследования перспективных мероприятий по повышению эффективности пожарно-профилактической работы и пожарной устойчивости

2.1 Анализ пожарно-профилактической деятельности 42 пожарно-спасательной части на объектах АО «Аркиник СМЗ» за 2021 год

Анализируя работу, проделанную по предупреждению пожаров и аварий в структурных подразделениях АО «Аркиник СМЗ» можно сделать вывод, что в 2021 году работа проводилась на должном уровне. Сведения о выявленных нарушениях пожарной безопасности сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Сведения о выявленных нарушениях пожарной безопасности

Общее количество нарушений		Количество нарушений по письменным предложениям.		Количество нарушений по устным предложениям.		Количество нарушений по актам ПТК.	
за 2021 год	за 2020 год	за 2021 год	за 2020 год	за 2021 год	за 2020 год	за 2021 год	за 2020 год
6501	8247	3946	5548	2263	2413	292	286

Сравнение цифровых данных с аналогичным периодом прошлого года отражено на рисунке 2.

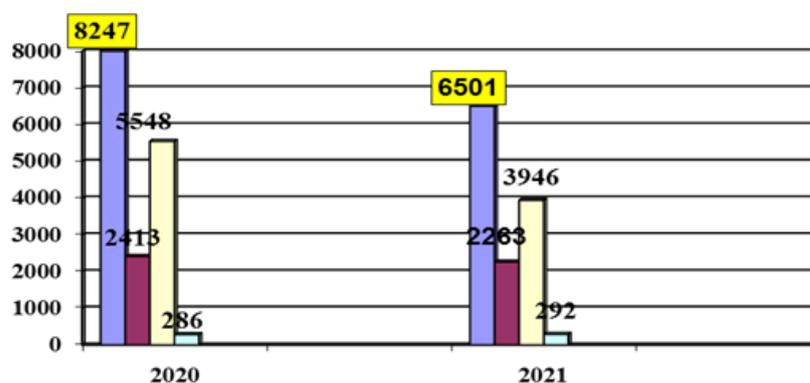


Рисунок 2 – Сведения о выявленных нарушениях пожарной безопасности

За анализируемый период пожаров, загораний и аварийных ситуаций, взятых на Государственный статистический учет, на АО «Арконик СМЗ» не произошло.

Проанализируем изменение количества нарушения требований пожарной безопасности на территории, зданиях, сооружениях и помещениях АО «Арконик СМЗ».

Количество нарушения требований пожарной безопасности по видам нарушений представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Нарушения требований пожарной безопасности по видам

Период	Разлив легковоспламеняющихся и горючих жидкостей	Пропуск нефтепродуктов по техническим неисправностям. Оборудование	Загромождение путей эвакуации, подходов к первичным средствам пожаротушения	Курение в запрещенном месте	Захламление территории отходами (мусором)	Нарушение содержания дорог, водоисточников	Нарушения правил эксплуатации электрооборудования	Неудовлетворительное содержание или отсутствие средств пожаротушения	Неисправности средств связи	Нарушения при проведении пожароопасных работ	Неисправности систем противопожарной защиты	Прочие нарушения
2021 год	621	149	741	170	932	587	704	1168	39	312	230	556
2020 год	635	168	824	213	954	613	687	1218	72	368	249	581
Всего в % от АППГ	-2,2	-11,3	-10,1	-20,2	-2,3	-4,2	+2,5	-4,1	-45	-15,2	-7,6	-4,3

Количество нарушений по видам для наглядности представлено на рисунке 3.

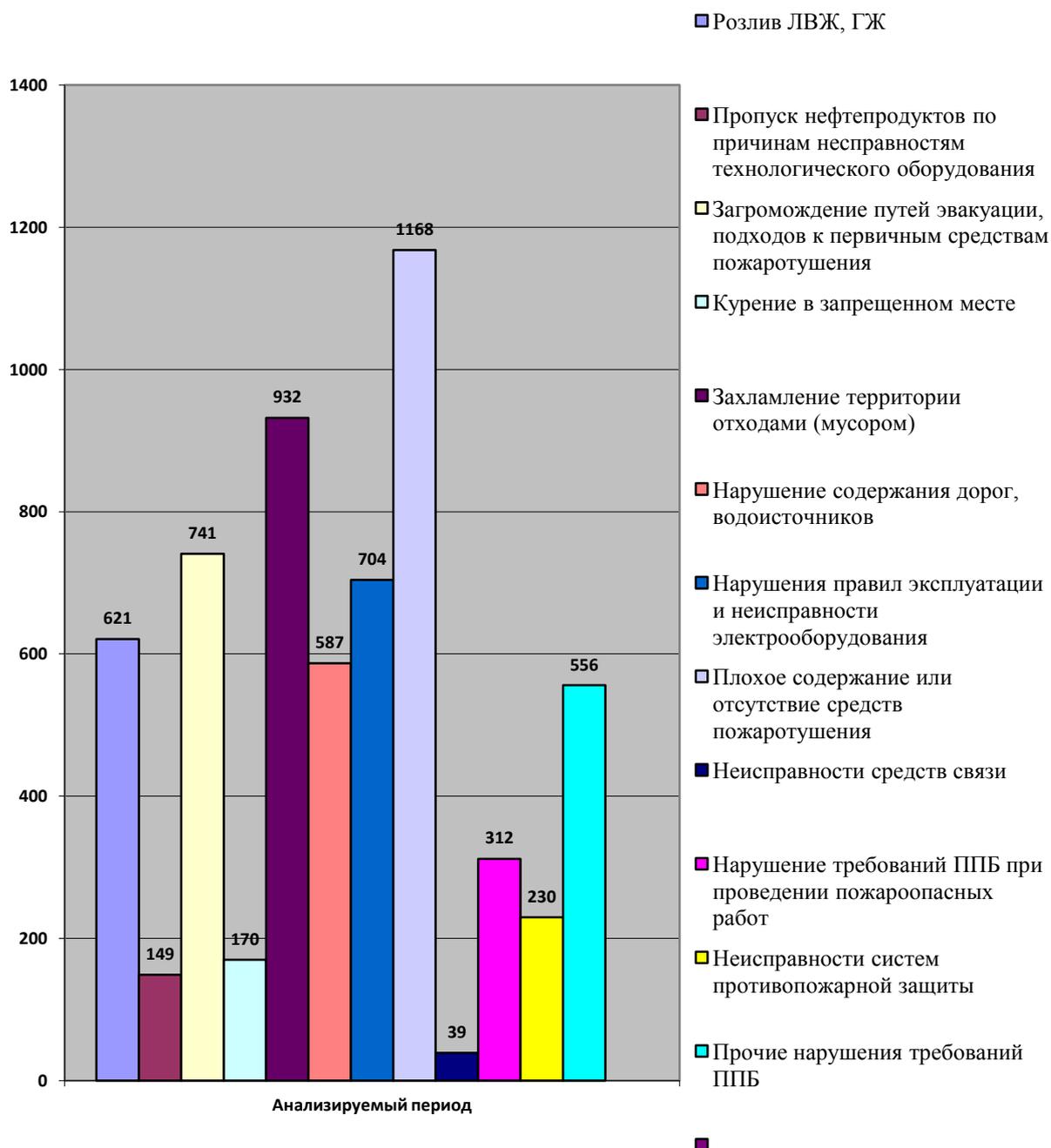


Рисунок 3 – Количество нарушений по видам

Проанализируем итоги проведения плановой проверки управлением надзорной деятельности и профилактической работы ГУ МЧС России по Самарской области».

В период с 18.07.19 по 11.08.19 года, на основании распоряжения заместителя Главного государственного инспектора Самарской области по

пожарному надзору № 1893 от 11.07.2019 года, комиссией отдела надзорной деятельности и профилактической работы городского округа Самара УНД ГУ МЧС России по Самарской области была проведена плановая проверка соблюдения и выполнения требований пожарной безопасности на объектах ЗАО «Алкоа СМЗ».

По результатам проверки вручено предписание № 1893/1/1 от 11.07.2019 года, которым предложено к устранению 94 выявленных нарушений обязательных требований пожарной безопасности.

В целях своевременного выполнения мероприятий, по устранению нарушений обязательных требований пожарной безопасности, указанных в предписании № 1893/1/1 от 11.07.2019 года разработан план мероприятий.

В плавильно-литейном, прокатном, прессовом производствах, технической дирекции, дирекциях по логистике, снабжению, качеству, безопасности, оперативной эффективности приказано организовать проведение пожарно-технических комиссий для определения сроков выполнения и назначения лиц, ответственных за выполнение мероприятий согласно предписания № 1893/1/1 от 11.07.2019 года, которые представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Нарушения обязательных требований пожарной безопасности, указанные в предписании № 1893/1/1 от 11.07.2019 года

Вид нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретного места выявленного нарушения	Пункт и наименование нормативного правового акта РФ и (или) нормативного документа по пожарной безопасности, требования которого(ых) нарушены
Плавильно-литейное производство	
Корпус №1. АБК. Помещения на 2-м этаже, выходящие в лестничную клетку, не имеют второго эвакуационного выхода.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46 [15]; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №1. АБК. Лестничная клетка 2-го этажа (напротив входа в неэксплуатируемое помещение столовой) не отделена от коридора.	Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г.№ 390 ППР в РФ п. 23(д)
Корпус №1. Помещение дизель - генератора аварийного освещения, расположенное в оси Д-30, оснастить АУПС и СОУЭ.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46;69ФЗ ст.1; 123ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. п.14, т.1.

Продолжение таблицы 5

Вид нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретного места выявленного нарушения	Пункт и наименование нормативного правового акта РФ и (или) нормативного документа по пожарной безопасности, требования которого(ых) нарушены
Корпус №1. Помещение склада ТРМ с сервером, и бытовку контролеров участка РК и ПС, расположенные в осях В-Г-013, оснастить АУПС и СОУЭ.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. п.14
Корпус №1. Помещения мастерской и склада участка ремонта КИП и А, склада УПШ и П, мастерской ремонтного персонала, склада запасных частей и инструмента, расположенные в осях 21 -24-АБ, 1 и 2 этажи, оснастить АУПС и СОУЭ.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. п.14
Корпус №1. Мастерская участка ремонта печного оборудования и разделки, расположенная в осях 27-29-АБ, оснастить АУПС и СОУЭ.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. п.14
Корпус №1. Произвести очистку м/конструкций корпуса от пыли-ворсовых отложений в соответствии с графиком.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г. № 390 «ППР в РФ» п.152.
Корпус №62. Емкость АСПТ для тушения участков пресс пакета не заполнена ОТВ (постоянная утечка запаса 6% раствора пенообразователя из емкости).	Основание: Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «ППР в РФ» п. 61.
Корпус №62. Не произведены эксплуатационные испытания наружных пожарных лестниц на кровлю.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; п.3.4.
Прокатное производство	
Корпус №2. АБК №1 Пустоты и пространство между ограждающими конструкциями коридоров здания и их алюминиевой обшивкой по деревянному каркасу заполнить негорючим материалом для предотвращения скрытого распространения огня при пожаре.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №2. Не проведено восстановление (на отдельных участках) поврежденного лакокрасочного покрытия сухотрубной разводки, стояков сухотрубов для подачи воды на неэксплуатируемую кровлю корпуса.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «ППР в РФ» п. 61.
Корпус №2. Систему сухотрубной разводки на кровле корпусе привести в рабочее состояние.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «ППР в РФ» п. 61
Корпус №2. Загроможден доступ к стояку №2 сухотруба №10 (фонарь №24), коробом общеобменной приточной вентиляции и отсутствует возможность подключения к нему пожарного рукава и открывания вентиля ПК	Основание: Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «ППР в РФ» п. 61.

Продолжение таблицы 5

Вид нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретного места выявленного нарушения	Пункт и наименование нормативного правового акта РФ и (или) нормативного документа по пожарной безопасности, требования которого(ых) нарушены
Корпус №2. Пожарные краны на участке отдела горячего проката ось Е, колоны 18- 101 не заведены внутрь шкафчиков ПК, не опломбированы.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3, Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.57.
Корпус №2. Пожарные краны на участке отдела горячего проката ось Ж, колонны 78-101 не заведены внутрь шкафчиков ПК, не опломбированы.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. п.2.4.6. Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.57.
Корпус №2. Пожарные краны на участках ЛУР, ЛНТО, Вай-Касим ось Д, колоны 06- 101 не заведены внутрь шкафчиков ПК, не опломбированы.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. п.2.4.6. ГОСТ 12.4.009-83. Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.57.
Корпус №2. Двери из венткамер в АБК-2 выполнить противопожарными с пределом огнестойкости не менее EI 30	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4
Корпус №2. Восстановить противопожарный сухотруб для подачи огнетушащих веществ на кровлю над отделом горячего проката (р-н 9-х ворот)	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1
Корпус №2. В помещениях ЦИР на электроосветительных приборах отсутствуют защитные колпаки, предусмотренные конструкцией светильника.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г.№ 390 «ППР в РФ» п. 42 (в)
Корпус №2. В коридорах и на лестничных клетках АБК №1 отсутствуют защитные колпаки, предусмотренные конструкцией на плафонах освещения.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г. № 390 «ППР в РФ» п. 42 (в)
Корпус №2. Двери из венткамер в 1-м пролете ось АБ колонна 72-80 в промзону выполнить противопожарными с пределом огнестойкости не менее EI 30.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4
Корпус №2. Требуется произвести очистку защитных сеток остекления фонарей, металлоконструкций корпуса (балки, фермы, колонны, ригели) от пыли-ворсовых и горючих отложений по осям АС колонны 10-36.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.152.
Корпус №2. Требуется произвести очистку защитных сеток остекления фонарей, металлоконструкций корпуса (балки, фермы, колонны, ригели) от пыли-ворсовых и горючих отложений по осям АС колонны 70-82.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.152.

Продолжение таблицы 5

Вид нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретного места выявленного нарушения	Пункт и наименование нормативного правового акта РФ и (или) нормативного документа по пожарной безопасности, требования которого(ых) нарушены
Корпус №2. Требуется произвести очистку защитных сеток остекления фонарей, металлоконструкций корпуса (балки, фермы, колонны, ригели) от пыли-ворсовых и горючих отложений по осям СЕ колонны 82-95.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.152.
Корпус №2. Требуется произвести очистку защитных сеток остекления фонарей, металлоконструкций корпуса (балки, фермы, колонны, ригели) от пыли-ворсовых и горючих отложений по осям Е -3 колонны 52-86	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.152.
Корпус №2. Требуется произвести очистку защитных сеток остекления фонарей, металлоконструкций корпуса (балки, фермы, колонны, ригели) от пыли-ворсовых и горючих отложений по осям ЕЖ колонны 18-52	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.152.
Корпус №3-17. Несущие металлические конструкции (колонны, балки) не выполнены с пределом огнестойкости R 90.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4
Корпус №3-16. Несущие металлические конструкции (колонны, балки) не выполнены с пределом огнестойкости R 90.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №3.14, Корпус Эр-Пюр. Отсутствуют дуги безопасности на наружных пожарных лестницах и ограждения на кровле.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №55. В коридорах 1-3-го этажей АБК стены на путях эвакуации отделаны горючими материалами (деревянный каркас после демонтажа алюминиевой обшивки, стены покрашены масляной краской).	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1
Корпус №55. В лестничных клетках АБК стены отделаны горючими материалами (масляная краска).	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1
Корпус №55. В АБК комнаты № 104 и № 105 (складские помещения) оборудовать противопожарными дверьми.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4
Корпус №55. Противопожарные двери входа в производственный цех из АБК содержатся в не исправном состоянии (деформированы, не работают замки и доводчики).	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п. 61.
Корпус №55. Отсутствуют таблички с указанием категории по взрывопожарной и пожарной опасности на дверях, ведущих из АБК в производственную зону корпуса.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п. 20.

Продолжение таблицы 5

Вид нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретного места выявленного нарушения	Пункт и наименование нормативного правового акта РФ и (или) нормативного документа по пожарной безопасности, требования которого(ых) нарушены
Корпус №55. Места прохода вентиляционных систем в кабельных каналах л/л№3 через стены, перегородки и перекрытия корпуса следует уплотнять негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4
Корпус №55. Восстановить работоспособность газовой автоматической системы пожаротушения кабельных каналов линии лакирования №3 (БАЭ).	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г. № 390 «ППР в РФ» п. 61.
Корпус №55. На дверях электропомещения напротив линий резки «Кампф-2,3», машзала около Ш-26, модуля в районе Т-25, венткамер по оси Ш, помещений в тамбуре ворот №9 отсутствуют знаки, указывающие категорию взрывопожарной и пожарной опасности и класс зоны по ПУЭ.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г. № 390 «ППР в РФ» п. 20.
Корпус №55. Шкафы пожарных кранов в АБК не выполнены в металлическом исполнении, не опломбированы.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.57.
Прессовое производство	
Корпус №3. Пожарные краны в прессовом отделе оси АБ, колоны 8-31 и оси ГД, колонны 20-29 не заведены внутрь шкафчиков ПК, не опломбированы	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.57.
Корпус №3. Пожарные краны в термосдаточном отделе оси Б – В, колоны 8-56 и оси ГД, колонны 31-56 не заведены внутрь шкафчиков ПК, и не опломбированы.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.57.
Корпус №3. Пожарные краны на участке прокатного оборудования оси В-Г, колоны 19-56 не заведены внутрь шкафчиков ПК, не опломбированы.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.57.
Корпус №3. В АБК корпуса не все помещения оборудованы АПС и СОУЭ (помещения столовой).	Основание: 184ФЗ ч.1 ст.46; 69ФЗ ст.1; 123ФЗ ч.2 п1ст.1,ч.3,4ст.4

Продолжение таблицы 5

Вид нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретного места выявленного нарушения	Пункт и наименование нормативного правового акта РФ и (или) нормативного документа по пожарной безопасности, требования которого(ых) нарушены
Корпус №3. Отсутствует акт обработки (пропитки) деревянных несущих строительных конструкций чердачных помещений административно-бытового корпуса.	Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.50. п.21
Корпус №51. Противопожарные двери входа в производственный цех из АБК содержатся в не исправном состоянии (деформированы, не работают замки и доводчики).	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п. 61.
Корпус №51. Отсутствуют таблички с указанием категории по взрывопожарной и пожарной опасности на дверях, ведущих из АБК в производственный цех.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г. № 390 «ППР в РФ» п. 20.
Корпус №51. Комната оперативных совещаний, расположенная в производственном помещении, пристроенная от АБК в производственное помещение, не отделена противопожарными преградами с требуемым пределом огнестойкости от производственного цеха. (23 посадочных места.)	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4
Корпус №51. В комнате оперативных совещаний демонтировать неработающие датчики и оборудование недействующей АПС.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п. 61.
Корпус №51. На противопожарной двери серверной расположенной на первом этаже АБК отсутствует обозначение категории по взрывопожарной и пожарной опасности.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г. № 390 «ППР в РФ» п. 20.
Корпус 51. Металлоконструкции и оборудование в промзоне очистить от пылевосковых отложений в соответствии с графиком	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г. № 390 «ППР в РФ» п.152.
Корпус №51. Дверь из производственного участка в лабораторию физико-механических испытаний не выполнена противопожарной.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46;69ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4
Корпус №51. Бытовые и складские помещения в производственной зоне на термо-сдаточном участке (ЕМ-25-65) не оборудованы АПС.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. п.14
Корпус №51. Очистить вытяжную вентиляцию маслобака 350м3 термоотделения МШУ от масляных отложений в соответствии с графиком.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.50.
Корпус №51. Дверь, отделяющая склад отдела энергетика, расположенного в районе пресса 120 от производственной зоны, выполнить противопожарной.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.

Продолжение таблицы 5

Вид нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретного места выявленного нарушения	Пункт и наименование нормативного правового акта РФ и (или) нормативного документа по пожарной безопасности, требования которого(ых) нарушены
Корпус №51. Дверь, отделяющая склад спецодежды, расположенного в районе пресса 120 от производственной зоны, выполнить противопожарной.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №51. Дверь, отделяющая склад вспомогательных материалов, расположенного в районе пресса 120 от производственной зоны, выполнить противопожарной.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №51. Дверь, отделяющая склад стираной одежды, расположенного в районе пресса 120 от производственной зоны), выполнить противопожарной.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №51. Шкафы пожарных кранов в АБК 1 выполнить в металлическом исполнении.	Основание: 84ФЗч1ст.46; 69ФЗ ст.1; 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 ППР в РФ
Корпус №55. Производственная зона. Произвести очистку металлоконструкций участка прессования бурильных труб от пылевоссовых отложений.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г.№ 390 «ППР в РФ» п.152.
Корпус №55. Произвести очистку вентсистемы прессов №3 и №4 участка прессования бурильных труб от пылевоссовых отложений в соотв.с графиком.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.50.
Техническая дирекция	
Цех №17. АПС кабельной эстакады находится в нерабочем состоянии.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «ППР в РФ» п. 61.
Цех №17. Линии силовых кабелей в кабельных с каналы между ГПП 1 и 2 не обработаны огнезащитным составом.	Основание: №184ФЗч1ст.46; № 69ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4
Цех №17. Оборудовать кабельный тоннель 1,2,3 очереди (между ГПП 1,2) межсекционными противопожарными дверьми с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №36. АСПТ кабельного подвала ГПП-2 находится в нерабочем состоянии.	Основание: Пост. Пр-ва РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 ППР в РФ п. 61.
Корпус №112. Дверь, отделяющую производственную часть от административно-бытовой не выполнена противопожарной.	Основание:184-ФЗ ч.1 ст.46; 69ФЗ ст.1;123ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №112. Двери вентиляционных камер выполнить противопожарными с пределом огнестойкости не менее EI 30.	Основание:184-ФЗ ч.1 ст.46;69ФЗ ст.1;123ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.

Продолжение таблицы 5

Вид нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретного места выявленного нарушения	Пункт и наименование нормативного правового акта РФ и (или) нормативного документа по пожарной безопасности, требования которого(ых) нарушены
Корпус №112. Металлоконструкции, венткамеры и воздуховоды очистить от пыле-ворсовых отложений в соотв.с графиком.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04. 12 г. № 390 «ППР в РФ» п.50.
Корпус №60. Дверь вентиляционной камеры выполнить противопожарной с пределом огнестойкости не менее EI 30.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №60. Дверь между коридором и машзалом выполнить противопожарной с пределом огнестойкости не менее EI 30.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №60. Двери между коридором и реагентным отделением выполнить п/п с пределом огнестойкости не менее EI 30.	Основание: 184ФЗ ч.1 ст.46; 69ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №60. Двери между реагентным отделением и отделением обработки хромстоков выполнить п/п с пределом огнестойкости не менее EI 30.	Основание: 184-ФЗ ч.1 ст.46; 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №60. Знаки категорий пожарной опасности помещения корпуса выполнить в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-01.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04. 12 г. № 390 «ППР в РФ» п.20.
Корпус №60. Дверь эвакуационного выхода из корпуса со стороны корпуса № 60 «А» не обеспечена возможностью свободного открывания изнутри без ключа.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04. 12 г. № 390 «ППР в РФ» п.35.
Корпус №60. Металлоконструкции, венткамеры и воздуховоды очистить от пыле-ворсовых отложений в соотв.с графиком.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.50. п.152.
Корпус №60. Помещения реагентного отделения не оборудованы АУПТ.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46;69ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №60А. Металлоконструкции, венткамеры и воздуховоды очистить от пыле-ворсовых отложений в соотв. с графиком.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.50. п.152.
Корпус №60Б. Металлоконструкции, венткамеры и воздуховоды очистить от пыле-ворсовых отложений в соответствии с графиком.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.50. п.152.
Корпус №60Б. Помещения технологического подвала оборудовать СОУЭ.	Основание: 184ФЗ ч.1 ст.46; 69ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4
Корпус №60Б. Помещения производственной части оборудовать СОУЭ.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №60А. Помещения регенерации и хранения масла не оборудованы АУПТ.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46;69ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.

Продолжение таблицы 5

Вид нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретного места выявленного нарушения	Пункт и наименование нормативного правового акта РФ и (или) нормативного документа по пожарной безопасности, требования которого(ых) нарушены
Корпус №33А. Двери помещения архива ПКО (каб. № 410. службы главного энергетика) не выполнена противопожарной.	Основание: 184-ФЗ ч.1 ст.46; 69ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №33А. Двери помещения архива ПКО (каб № 412, службы главного строителя) не выполнена противопожарной.	Основание: 184ФЗ ч.1 ст.46; 69ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4
Корпус №33А. Двери помещения архива ПКО (каб № 415. службы главного механика) не выполнена противопожарной.	Основание:184-ФЗ ч.1 ст.46;69ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4
Корпус №153. Цех № 26. Очистить металлоконструкции и оборудование от пыле-ворсовых отложений в соотв. с графиком.	Основание: Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.50. п.152.
Дирекция по снабжению	
Корпус № 50. Очистить металлоконструкции и воздуховоды от пыле-ворсовых отложений в соответствии с графиком.	Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.50. п.152.
Корпус №45Г.Административно-бытовое помещение операторов на АЗС не оборудовано установкой автоматической пожарной сигнализацией	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1
Цех №15.На въезде и выезде с территории АЗС отсутствует пологие повышенные участки высотой не менее 0,2 м или дренажные лотки	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1
Дирекция по логистике	
Корпус № 121. Сухотрубные пожарные стояки покрасить в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2001	Основание: 184-ФЗ ч.1 ст.46; 69ФЗ ст.1; 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Корпус №121. Двери этажей административно-бытового пристроя, отделяющие их от складской зоны не выполнены противопожарными.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
ДИТ	
Корпус №33а. В подвале перед грузовым лифтом не выполнен тамбур-шлюз 1-го типа с подпором воздуха при пожаре.	Основание: № 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4.
Общие нарушения	
АПС в защитных сооружениях ГО ЗАО «Алкоа СМЗ» привести в рабочее состояние.	Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 ППР в РФ п.50. п.61
Помещения и камеры трансформаторных подстанций категории «В» с маслонаполненным оборудованием не оборудованы автоматической пожарной сигнализацией.	№ 184-ФЗ ч.1 ст.46; № 69-ФЗ ст.1; № 123-ФЗ ч.2 п.1 ст.1, ч.3,4 ст.4. СП 5.13130.2009 Приложение А, п. А.3, Таблица А.3 п. 8.2

Продолжение таблицы 5

Вид нарушения требований пожарной безопасности с указанием конкретного места выявленного нарушения	Пункт и наименование нормативного правового акта РФ и (или) нормативного документа по пожарной безопасности, требования которого(ых) нарушены
Отсутствуют обозначение мест заземления передвижной пожарной техники на подстанциях завода.	Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.191.
Планы эвакуации привести в соответствие с нормативными требованиями (внесение в план всей требуемой информации – по размещению первичных средств пожаротушения, точек «я нахожусь здесь»).	Постановление Правительства РФ от 25.04.12 г. № 390 «ППР в РФ» п.7, 33

В соответствии с Федеральным законом от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» необходимо устранить нарушения требований пожарной безопасности, выявленные в ходе проверки.

Почти все мероприятия предписания № 1893/1/1 от 11.07.2019 года, выполнены. Осталось не выполненным мероприятие: в корпусе №55 восстановить работоспособность газовой автоматической системы пожаротушения кабельных каналов линии лакирования №3 (БАЭ).

2.2 Перспективные мероприятия по повышению эффективности пожарно-профилактической работы

Противопожарные правила в зданиях являются важным фактором, определяющим пожарную безопасность производства.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91 «пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями» [22].

«Системы пожарной безопасности должны характеризоваться уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для

материальных ценностей, с учетом всех стадий (научная разработка, проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла объектов и выполнять одну из следующих задач:

- исключать возникновение пожара;
- обеспечивать пожарную безопасность людей;
- обеспечивать пожарную безопасность материальных ценностей;
- обеспечивать пожарную безопасность людей и материальных ценностей одновременно» [22].

«Объекты должны иметь системы пожарной безопасности, направленные на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, в том числе их вторичных проявлений, на требуемом уровне» [22].

«Объекты, пожары на которых могут привести к массовому поражению людей, находящихся на этих объектах, и окружающей территории опасными и вредными производственными факторами, а также опасными факторами пожара и их вторичными проявлениями, должны иметь системы пожарной безопасности, обеспечивающие минимально возможную вероятность возникновения пожара. Конкретные значения минимально возможной вероятности возникновения пожара определяются проектировщиками и технологами при паспортизации этих объектов в установленном порядке» [22].

«Перечень этих объектов разрабатывается соответствующими министерствами (ведомствами и т.п.) в установленном порядке» [22].

«Объекты, отнесенные к соответствующим категориям по пожарной опасности согласно нормам технологического проектирования для определения категорий помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности, должны иметь экономически эффективные системы пожарной безопасности» [22].

«Классификация объектов по пожарной и взрывопожарной опасности должна производиться с учетом допустимого уровня их пожарной опасности (требуемого уровня обеспечения пожарной безопасности), а расчеты

критериев и показателей ее оценки, в т.ч. вероятности пожара (взрыва), - с учетом массы горючих и трудногорючих веществ и материалов, находящихся на объекте, взрывопожароопасных зон, образующихся в аварийных ситуациях, и возможного ущерба для людей и материальных ценностей» [22].

«Предотвращение пожара должно достигаться предотвращением образования горючей среды и (или) предотвращением образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания» [22].

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности АО «Арконик СМЗ» приведен в таблице 6.

Таблица 6 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности АО «Арконик СМЗ» на 2022 год.

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание (выполнено/ не выполнено)
Разработка инструкций по пожарной безопасности на пожароопасные участки цехов	Менеджер по ПБ, начальники цехов	январь 2022 года	выполнено
Проведение противопожарной чистки оборудования от горючих и пылевословых отложений	Мастера участков	ежемесячно	выполнено
Размещение в корпусах объекта стендов с противопожарной агитацией	Менеджер по ПБ, начальники цехов	март 2022 года	выполнено
Проведение испытаний работоспособности пожарной автоматики, в том числе с выпуском огнетушащего вещества	Менеджер по ПБ, начальники цехов	май, сентябрь 2022 года	выполнено
Проведение испытания работоспособности пожарных гидрантов, в том числе и на водоотдачу	Начальник цеха №26	май-сентябрь 2022 года	выполнено
Проведение испытания работоспособности пожарных кранов, в том числе и на водоотдачу	Начальники цехов	май, сентябрь 2022 года	выполнено

Продолжение таблицы 6

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание (выполнено/ не выполнено)
Проведение тренировок по эвакуации людей на случай пожара в местах с массовым пребыванием людей	Менеджер по ПБ, начальники цехов	согласно графика	выполнено
Обработка силовых электрокабелей в кабельном канале огнезащитным составом	Начальник цеха №17	до октября 2022 года	выполнено
Защита кабельных каналов автоматической пожарной установкой пожаротушения	Менеджер по ПБ, Начальник цеха №15	4 квартал 2022 года	не выполнено

Для проектирования в корпусе №55 автоматической системы пожаротушения кабельных каналов линии лакирования №3 произведём подробное рассмотрение различных решений активной противопожарной защиты для подземных электрических кабельных туннелей. В этих туннелях размещаются только электрические и телекоммуникационные кабельные лотки напряжением до 11 кВ [10].

Электрический кабельный туннель играет решающую роль в поддержании функциональности любого объекта. Многочисленные случаи пожаров в кабельных туннелях по всему миру продемонстрировали серьезное воздействие на бизнес и угрозу безопасности жизни людей. Например, пожар в кабельном туннеле Холборн (Лондон) в апреле 2015 года привел к длительному перерыву в работе и серьезной угрозе безопасности жизни местных жителей [30].

Обычно кабельный туннель представляет собой узкий туннель, по которому проходят кабели среднего или высокого напряжения в крупных отраслях промышленности и на объектах. Риск возникновения пожаров в таких кабельных туннелях вызывает растущую озабоченность у электросетевых компаний и подключенных к ним объектов [10].

Последствия пожара в этих системах могут привести к серьезному повреждению установок в целом, могут вызвать сбои в технологических процессах, что приведет к значительным экономическим потерям. Конечной целью с точки зрения противопожарной защиты в этом типе инфраструктуры является предотвращение пожаров и прекращение его распространения. Это обуславливает необходимость применения активного противопожарного решения, дополненного системами активной защиты [8].

С 1960 года на электростанциях, подстанциях и туннелях электроснабжения в Китае из-за распространения пожара, который уничтожил 32 км кабеля и множество электроустановок, что привело к прямым потерям в десятки миллионов юаней. Не получено прибыли за более чем 10 миллиардов кВт/ч выработки электроэнергии, при этом потери от проданной электроэнергии составили более 700 миллионов юаней. В вышеуказанных авариях с возгоранием кабеля произошло 15 пожаров из-за неисправности кабеля, что составляет 24,2% от общего числа пожаров в кабельных туннелях, из которых 7 были вызваны повреждением изоляции кабелей. Кроме того, происходили взрывы головки кабеля, короткое замыкание при перегрузке и так далее. Внешнее воздействие температуры и воспламенение кабеля стали причинами в 47 пожарах, что составляет 75,8% от общего числа пожаров. Причинами пожара также являются: утечка масла на фланце маслопровода, чрезмерное скопление угольного порошка, выход из строя маслосодержащего электрооборудования, взрыв, впрыск масла, случайное воспламенение горючих материалов, оставленных при строительстве.

Авария с возгоранием происходит со следующими видами кабеля:

- все виды кабелей, включая кабель с изоляцией из промасленной бумаги;
- высоковольтный маслonaполненный кабель;
- кабель с резиновой изоляцией;

- кабель с пластиковой изоляцией (включая кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена и кабель с изоляцией из ПВХ).

После того, как кабель загорится, он распространится на соседние кабели, что увеличит интенсивность горения и ускорит горение вдоль кабельной линии [29].

Механизм пожаротушения:

- химическое ингибирование газовой фазы: под действием тепла разложившиеся испаренные ионы металлов или катион, теряющий электроны в огнетушащем аэрозоле, могут вступать в реакцию сродства с активными группами при горении, многократно расходуя большое количество активных групп и уменьшая количество свободных радикалов при горении;
- твердофазное химическое ингибирование: размер частиц в огнетушащем аэрозоле очень мал ($10^{-9} \times 10^{-6}$ м), с большой площадью поверхности и поверхностной энергией, которые могут поглощать активные группы при горении и производить химическое действие для потребления большого количества активных групп и уменьшения сжигание свободных радикалов;
- снижение концентрации кислорода: N_2 и CO_2 в огнетушащем аэрозоле могут снижать концентрацию кислорода при горении.

Рассмотрим технологию пожаротушения мелкодисперсным водяным туманом. Применение мелкодисперсного водяного тумана при тушении пожаров началось в 1940-х годах, когда он в основном использовался в специальных местах, таких как транспортные средства [31].

Тушение мелкодисперсной водой – это противоположность водяному тушению, представляя собой брызги воды, которые представляют собой мельчайшие частицы воды, образующиеся при использовании специальной насадки и распылении воды под высоким давлением.

Мелкодисперсный водяной туман определяется как частица воды с диаметром 0,99 мм самой крупной части тумана, не превышающим 1000 мкм,

измеренная на плоскости в 1 м от сопло при минимальном расчетном рабочем давлении [6].

Благодаря малому диаметру капель водяного тумана, по сравнению с тем же объемом воды, площадь его поверхности резко увеличивается, что повышает эффективность теплообмена и обеспечивает очень хороший охлаждающий эффект. После поглощения тепла мелкодисперсный водяной туман быстро испаряется, в результате чего объем быстро увеличивается, обычно достигая более 1700 раз, что снижает концентрацию кислорода в воздухе, замедляет скорость реакции окисления при горении [5].

Рассмотрим технологию сверхтонкого сухого порошкового пожаротушения.

Сверхтонкое сухое порошковое огнетушащее средство в основном состоит из активных огнетушащих компонентов, гидрофобных компонентов и инертных наполнителей.

Гидрофобными компонентами являются в основном кремниевое масло и гидрофобный кремнезем, и существуют различные инертные наполнители, которые в основном играют роль антивибрационных и агломерирующих, улучшая характеристики перемещения сухого порошка, катализируя полимеризацию сухого порошкового силиконового масла и улучшая совместную способность с пенным огнетушащим веществом. Этот вид обычного сухого порошкового огнетушащего вещества широко используется в стране и за рубежом [32].

Огнетушащие компоненты являются основой сухих порошковых огнетушащих средств. Огнетушащие вещества, которые могут играть роль пожаротушения, в основном включают: K_2CO_3 , $KHCO_3$, $NaCl$, KCl , NH_4HSO_4 , $NaHCO_3$, Na_2CO_3 .

Произведена отечественная продукция: фосфат аммония, бикарбонат натрия, хлорид натрия, сухое порошковое огнетушащее вещество хлорид калия. Размер частиц обычного сухого порошкового огнетушащего вещества

составляет от 10 до 75 мкм, что характеризуется плохой дисперсностью и относительно небольшой удельной поверхностью.

Следовательно, общая удельная площадь поверхности сухого порошка мала, скорость осаждения высокая, а скорость разложения при нагревании низкая, поэтому его огнетушащая способность ограничена, что ограничивает область применения сухого порошкового огнетушащего вещества в некоторой степени. Размер частиц сухого порошкового огнетушащего вещества напрямую связан с его эффективностью тушения. Чем меньше критический размер частиц огнетушащего компонента, тем лучше огнетушащий эффект. Следовательно, повышение эффективности тушения сухим порошком реализуется за счёт получения ультрамелкого порошка, который может быть равномерно диспергирован и суспендирован в пространстве воспламенения, обеспечивая активность частиц огнетушащего компонента и уменьшая количество огнетушащего вещества на единицу площади [33].

Рассмотрим технологию аэрозольного пожаротушения. Технология аэрозольного пожаротушения – это новая технология пожаротушения, разработанная на основе военной технологии фейерверков. Первое поколение аэрозольной технологии пожаротушения, также известной как технология дымового пожаротушения, родилось в Китае в начале 1960-х годов [34]. Он был завершён исследователями из Института общественной безопасности. Они независимо разработали автоматическую систему пожаротушения, которая в основном используется для тушения пожаров в резервуарах для хранения жидкостей классов А, В и С. Аэрозольное пожаротушение – это новая технология пожаротушения, разработанная на основе военной технологии фейерверков. В 1960-е годы, технология тушения танкового дыма, изученная Тяньцзиньским научно-исследовательским институтом пожарной безопасности Министерства общественной безопасности, была самой ранней технологией аэрозольного пожаротушения.

В то время эта новая технология пожаротушения не привлекла широкого внимания [2].

Аэрозоль обычно представляет собой мелкие твердые или жидкие частицы, диспергированные в газе. В качестве дисперсионной среды обычно используется воздух.

Технология аэрозольного пожаротушения типа К также называется технологией пожаротушения калийного класса, является второй фазой развития технологии аэрозольного пожаротушения, этот вид аэрозолей в агенте в основном использует нитрат калия в качестве основного антиоксиданта, эффективность пожаротушения расходного материала высока, но поскольку он содержит много калия, легко впитывает влагу, образуя своего рода желтую липкую сильно проводящую жидкую пленку, этот вид материала для электронного оборудования имеет большие повреждения, поэтому автоматическое устройство аэрозольного пожаротушения типа К нельзя использовать в электронном оборудовании, точных приборах и архивах культурных учреждений [35].

Аэрозоль третьего поколения (S-тип) в основном состоит из соли стронция в качестве основного окислителя. Ион стронция не поглощает влагу, не образует проводящего раствора и не вызывает повреждение электрооборудования. Аэрозольное средство автоматического пожаротушения s-типа было впервые независимо разработано компанией Shaanxi Ken-Rui в начале 21 века [2].

Механизм пожаротушения аэрозоля S-типа заключается в следующем: частицы соли металла поглощают большое количество тепла при высокой температуре, что приводит к физическим эндотермическим процессам, таким как термическое плавление и газификация, и температура пламени снижается [2].

Несмотря на то, что многие решения для пожаротушения доступны и рекомендованы стандартами, немногие решения (особенно те, которые используют воду) наносят потенциальный ущерб устройству кабельных

туннелей и осложнениям после пожара, таким как длительное время отключения оборудования, замена сгоревших кабелей. Некоторые технологии, которые являются чистыми или используют гораздо меньше воды, считаются очень дорогими и обычно предполагается, что они не смогут продемонстрировать лучший контроль над растущим огнем по сравнению с другими традиционными вариантами [9].

Технология газового пожаротушения – это традиционная технология пожаротушения [4].

Основой технологии пожаротушения углекислым газом является высокая плотность углекислого газа по сравнению с плотностью воздуха. В зоне пожара распыляют большое количество углекислого газа, углекислый газ вытесняет воздух, изолирует очаг пожара от кислорода, чтобы достичь эффекта пожаротушения [7].

Чтобы сравнить фактическую производительность указанных систем, необходимо изучить характеристику кабельного туннеля, чтобы учесть фактическую пожарную нагрузку, поперечные сечения туннеля, вентиляционные устройства и ряд других факторов.

Все вышеперечисленные системы будут работать по-разному в реальных системах пожаротушения в кабельных туннелях, и для получения таких показателей требуется либо провести полномасштабные пожарные испытания для изучения производительности систем, либо иметь подходящую компьютерную модель и возможные сценарии пожара.

Следовательно, газовое пожаротушение является наиболее предпочтительным вариантом, учитывая высокие требования к ущербу от пожаротушения, в это же время система тушения мелкодисперсной водой также является хорошим выбором по сравнению с другими системами. Выбор между системой газового пожаротушения и системой с использованием мелкодисперсной воды зависит от целей противопожарной защиты и при условии имеющихся финансовых средств и требованиям к возможному ущербу от применения средств пожаротушения.

Вывод по разделу.

Во втором разделе произведён анализ пожарно-профилактической деятельности 42 пожарно-спасательной части на объектах АО «Аркиник СМЗ» за 2021 год и проведены исследования перспективных мероприятий по повышению эффективности пожарно-профилактической работы на объекте

В разделе определено следующее:

- за анализируемый период пожаров, загораний и аварийных ситуаций, взятых на Государственный статистический учет, на АО «Аркиник СМЗ» не произошло;
- по итогам проведения плановой проверки управлением надзорной деятельности и профилактической работы ГУ МЧС России по Самарской области» выявлено 94 нарушения обязательных требований пожарной безопасности;
- в целях своевременного выполнения мероприятий, по устранению нарушений обязательных требований пожарной безопасности, указанных в предписании № 1893/1/1 от 11.07.2019 года разработан план мероприятий;
- осталось не выполненным мероприятие – в корпусе №55 восстановить работоспособность газовой автоматической системы пожаротушения кабельных каналов линии лакирования №3.

Для проектирования в корпусе №55 автоматической системы пожаротушения кабельных каналов линии лакирования №3 произведём подробное рассмотрение различных решений активной противопожарной защиты для подземных электрических кабельных туннелей. В этих туннелях размещаются только электрические и телекоммуникационные кабельные лотки напряжением до 11 кВ.

Исследована противопожарная защита в кабельных туннелях, кабельных распределителях, кабельных хранилищах, кабельных галереях и других кабельных помещениях.

Электрические кабели обычно изолируются поливинилхлоридом, что способствует быстрому распространению огня. Изоляция также выделяет высокотоксичные продукты горения, включая агрессивные газы, когда она подвергается воздействию сильного тепла или участвует в пожаре.

Огонь в кабельных линиях может распространяться со скоростью до 20 м/мин.

Так как на устойчивость объекта при пожаре влияют мероприятия, которые направлены на сохранение конструктивной целостности и функционального назначения, то для обеспечения целостности строительных конструкций существующих на объекте кабельных туннелей и сохранения функционального назначения данных помещений предложено разработать систему пожаротушения. То есть, далее рассматриваем пожарную безопасность исследуемых кабельных туннелей, как состояние, которое характеризуется возможностью предотвращения развития пожара.

По результатам анализа перспективных мероприятия по повышению эффективности пожарно-профилактической работы определено, что газовое пожаротушение на основе сжиженного CO_2 является наиболее предпочтительным вариантом пожаротушения в существующих на объекте кабельных туннелей.

3 Разработка перспективных мероприятий по повышению эффективности пожарно-профилактической работы и пожарной устойчивости

3.1 Разработка мероприятий по повышению пожарной устойчивости объекта

В связи с тем, что в подлежащих противопожарной защите помещениях и кабельных тоннелях отсутствует постоянно работающий обслуживающий персонал для вновь запроектированной ЦАГУ газовый огнетушащий состав – сжиженный газ CO₂.

Кабельный тоннель № 1 расположенный под полом цехе № 55 в осях 4 - 7/Ш - Ю. Кабельный тоннель № 2 расположен под полом цехе № 55 в осях 7 - 11/Ш - Ю. Кабельный тоннель № 3 расположенный под полом цехе № 55 в осях 11 - 14/Ш - Ю. Геометрические параметры помещений кабельных тоннелей №1,2,3:

- помещение прямоугольной конфигурации (длина × ширина × высота, мм) – 48000×8000×3500 мм;
- площадь тоннеля – 384 м²;
- внутренний объем тоннеля – 1344 м³.

Конструкция перекрытий: перекрытие кабельного тоннеля представляет собой бетонно-блочное соединение.

Диапазон температуры и влажности в защищаемом кабельном тоннеле: максимальная температура в диапазоне + 30°С, влажность не более 60%.

Категория помещений по СП 12.13130 – В3, классы зон по ПУЭ изд.7 от 15.04.2009 г. – П-Па.

Помещение тоннеля не предназначено для постоянного пребывания людей. Помещение тоннеля имеет два пути эвакуации с выходом в цех [26].

Тоннель оборудован естественной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кабельный тоннель № 4 расположен под полом цехе № 55 в осях 4 - 10/Т - Ш.

Геометрические параметры помещения:

- помещение тоннеля по конфигурации состоит из пяти прямоугольных участков;
- общая площадь участков тоннеля – 266 м²;
- внутренний объем помещения – 625.1 м³.

Конструкция перекрытий: перекрытие кабельного тоннеля представляет собой бетонно-блочное соединение.

Диапазон температуры и влажности в защищаемом кабельном тоннеле: максимальная температура в диапазоне + 30°С; влажность не более 60%.

Категория помещений по СП 12.13130 – В3, классы зон по ПУЭ изд.7 от 15.04.2009 г. – П-Ша.

Помещение не предназначено для постоянного пребывания людей. Помещение имеет два пути эвакуации с выходом в цех.

Тоннель оборудован естественной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кабельный тоннель № 5 расположен под полом цехе № 55 в осях 7 - 10/Т - Ш.

Геометрические параметры помещения:

- помещение тоннеля по конфигурации состоит из трех прямоугольных участков;
- общая площадь участков тоннеля – 145 м²;
- внутренний объем помещения – 326.25 м³.

Конструкция перекрытий: перекрытие кабельного тоннеля представляет собой бетонно-блочное соединение.

Диапазон температуры и влажности в защищаемом кабельном тоннеле: максимальная температура в диапазоне + 30°С; влажность не более 60%.

Категория помещений по СП 12.13130 – В3, классы зон по ПУЭ изд.7 от 15.04.2009 г. – П-Ша.

Помещение не предназначено для постоянного пребывания людей.
Помещение имеет два пути эвакуации с выходом в цех.

Тоннель оборудован естественной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кабельный тоннель № 6 расположен под полом цехе № 55 в осях 11 - 13/Т - Ш.

Геометрические параметры помещения:

- помещение тоннеля по конфигурации состоит из трех прямоугольных участков;
- общая площадь участков тоннеля – 90 м²;
- внутренний объем помещения – 333 м³.

Конструкция перекрытий: перекрытие кабельного тоннеля представляет собой бетонно-блочное соединение.

Диапазон температуры и влажности в защищаемом кабельном тоннеле: максимальная температура в диапазоне + 30°С; влажность не более 60%.

Категория помещений по СП 12.13130 – В3, классы зон по ПУЭ изд.7 от 15.04.2009 г. – П-Ша.

Помещение не предназначено для постоянного пребывания людей.
Помещение имеет два пути эвакуации с выходом в цех.

Тоннель оборудован естественной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кабельный тоннель № 6а расположен под полом цехе № 55 в осях 13 - 17/Т - Ш.

Геометрические параметры помещения:

- помещение тоннеля по конфигурации состоит из четырех прямоугольных участков;
- общая площадь участков тоннеля – 136 м²;
- внутренний объем помещения – 367.2 м³.

Конструкция перекрытий: перекрытие кабельного тоннеля представляет собой бетонно-блочное соединение.

Диапазон температуры и влажности в защищаемом кабельном тоннеле: максимальная температура в диапазоне + 30°С; влажность не более 60%.

Категория помещений по СП 12.13130 – В3, классы зон по ПУЭ изд.7 от 15.04.2009 г. – П-Ша.

Помещение не предназначено для постоянного пребывания людей. Помещение имеет два пути эвакуации с выходом в цех.

Тоннель оборудован естественной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кабельный тоннель № 7 расположен под полом цехе № 55 в осях 11 - 17/Т - Ш.

Геометрические параметры помещения:

- помещение тоннеля по конфигурации состоит из четырех прямоугольных участков;
- общая площадь участков тоннеля – 161 м²;
- внутренний объем помещения – 434.7 м³.

Конструкция перекрытий: перекрытие кабельного тоннеля представляет собой бетонно-блочное соединение.

Диапазон температуры и влажности в защищаемом кабельном тоннеле: максимальная температура в диапазоне + 30°С; влажность не более 60%.

Категория помещений по СП 12.13130 – В3, классы зон по ПУЭ изд.7 от 15.04.2009 г. – П-Ша.

Помещение не предназначено для постоянного пребывания людей. Помещение имеет два пути эвакуации с выходом в цех.

Тоннель оборудован естественной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кабельный тоннель № 8 расположен под полом цехе № 55 в осях 17 - 21/Т - Ш.

Геометрические параметры помещения:

- помещение тоннеля по конфигурации состоит из пяти прямоугольных участков;
- общая площадь участков тоннеля – 200 м²;
- внутренний объем помещения – 420 м³.

Конструкция перекрытий: перекрытие кабельного тоннеля представляет собой бетонно-блочное соединение.

Диапазон температуры и влажности в защищаемом кабельном тоннеле: максимальная температура в диапазоне + 30°C; влажность не более 60%.

Категория помещений по СП 12.13130 – В3, классы зон по ПУЭ изд.7 от 15.04.2009 г. – П-Ша.

Помещение не предназначено для постоянного пребывания людей. Помещение имеет два пути эвакуации с выходом в цех.

Тоннель оборудован естественной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кабельный тоннель № 9 расположен под полом цеха № 55 в осях 17 - 21/Т - Ш.

Геометрические параметры помещения:

- помещение тоннеля по конфигурации состоит из пяти прямоугольных участков.
- общая площадь участков тоннеля – 76.1 м²;
- внутренний объем помещения – 266.4 м³.

Конструкция перекрытий: перекрытие кабельного тоннеля представляет собой бетонно-блочное соединение.

Диапазон температуры и влажности в защищаемом кабельном тоннеле: максимальная температура в диапазоне + 30°C; влажность не более 60%.

Категория помещений по СП 12.13130 – В3, классы зон по ПУЭ изд.7 от 15.04.2009 г. – П-Ша.

Помещение не предназначено для постоянного пребывания людей. Помещение имеет два пути эвакуации с выходом в цех.

Тоннель оборудован естественной приточно-вытяжной вентиляцией.

Произведём расчет массы газового огнетушащего состава (запас сжиженного СО₂) централизованной автоматической газовой установки (ЦАГУ) высокого давления для кабельных тоннелей помещений кабины лакирования (верхняя и нижняя) цеха № 55 [12].

Исходные формулы для расчета.

Расчетная масса ГОТВ Мг, которая должна храниться в установке, определяется по формуле 1:

$$M_{\Gamma} = K_1 [M_p + M_{\text{тр}}] \quad (1)$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий утечки газового огнетушащего вещества из сосудов, принимаемый равным значению 1.05;

M_p – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, определяется по формуле 2.

$M_{\text{тр}}$ – масса остатка ГОТВ в трубопроводах;

$$M_p = V_p \times \rho_1 \times (1 + K_2) \times \frac{C_n}{100 - C_n} \quad (2)$$

где V_p – расчетный объем защищаемого помещения, м³ (В расчетный объем помещения включается его внутренний геометрический объем, в том числе объем системы вентиляции, кондиционирования, воздушного отопления (до герметичных клапанов или заслонок). Объем оборудования, находящегося в помещении, из него не вычитается, за исключением объема сплошных (непроницаемых) строительных элементов (колонны, балки, фундаменты под оборудование);

ρ_1 – плотность газового огнетушащего вещества с учетом высоты защищаемого объекта относительно уровня моря для минимальной температуры в помещении T_m , кг/м³,

K_2 – коэффициент, учитывающий потери газового огнетушащего вещества через проемы помещения;

C_n – нормативная объемная концентрация, % (об.) [12].

ρ_1 определяется по формуле 3:

$$\rho_1 = \rho_0 \times \frac{T_0}{T_m} \times K_3 \quad (3)$$

где ρ_0 — плотность паров газового огнетушащего вещества при температуре $T_0 = 293$ К (20 °С) и атмосферном давлении 101,3 кПа;

T_m – минимальная температура воздуха в защищаемом помещении, К;

K_3 – поправочный коэффициент, учитывающий высоту расположения объекта относительно уровня моря [12].

Масса остатка ГОТВ в трубопроводах $M_{тр}$, кг, определяется по формуле 4.

$$M_{тр} = V_{тр} \times \rho_{гоТВ} \quad (4)$$

где $V_{тр}$ – объем всей трубопроводной разводки установки, m^3 ;

$\rho_{гоТВ}$ – плотность остатка ГОТВ при давлении, которое имеется в трубопроводе после окончания истечения массы газового огнетушащего вещества в защищаемое помещение;

Результаты расчета массы газового огнетушащего состава установки ЦАГУ высокого давления для защиты кабельных тоннелей.

Расчетные значения объема защищаемого помещения и потерны, суммарной площади постоянно открытых проемов и параметр не герметичности приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Расчетные значения по кабельным тоннелям

Наименование объекта	Объём помещения, m^3	Площадь тушения, m^2	Параметр негерметичности помещения, m^{-1}	Параметр П
Кабельный тоннель № 1, 2, 3	1334,0	6,72	0,005	0,1
Кабельный тоннель № 4	625,1	4,3757	0,007	0,1
Кабельный тоннель № 5	326,25	2,03625	0,009	0,1
Кабельный тоннель № 6	333,0	2,997	0,009	0,1
Кабельный тоннель №6а	367,2	3,3048	0,009	0,1
Кабельный тоннель № 7	434,7	3,4776	0,008	0,11
Кабельный тоннель № 8	420,0	3,36	0,008	0,1
Кабельный тоннель № 9	266,4	2,664	0,010	0,1

Масса сжиженной двуокиси углерода установки предназначенная для хранения и создания в объеме кабельном тоннеле огнетушащей концентрации ($C_n = 34,9\%$) с учетом коэффициента не герметичности ЗПУ баллонов ($K=1,05$), представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Масса сжиженной двуокиси углерода установки

Наименование объекта	Масса CO ₂ хранящаяся в установке, кг	Расчетная масса CO ₂ для создания C _н , M _р , кг.	Масса остатка CO ₂ , M _{ост.} , кг
Кабельный тоннель № 1, 2, 3	1296	~1225,3	9,0
Кабельный тоннель № 4	648	612,643	4,5
Кабельный тоннель №5	360,0	340,36	2,5
Кабельный тоннель № 6	360,0	~340,36	2,5
Кабельный тоннель № 6а	360,0	~340,36	2,5
Кабельный тоннель № 7	432,0	~408,43	3,0
Кабельный тоннель № 8	432,0	~408,43	3,0
Кабельный тоннель № 9	288,0	~272,3	2,0

Принимаем для защиты кабельных тоннелей №№ 1, 2 и 3 баллоны емкостью 100 л, с коэффициентом заправки 0,72 в количестве 19 штук основных и 19 штук резервных соответственно с массой газа хранения равной значению по 1296 кг для каждого кабельного тоннеля.

Принимаем для защиты кабельного тоннеля №№ 4 баллоны емкостью 100 л, с коэффициентом заправки 0,72 в количестве 9 штук основных и 9 штук резервных соответственно с массой газа хранения равной значению по 648 кг.

Принимаем для защиты кабельного тоннеля № 5 баллоны емкостью 100 л, с коэффициентом заправки 0,72 в количестве 5 штук основных и 5 штук резервных баллонов соответственно с массой газа хранения равной значению по 360 кг.

Принимаем для защиты кабельного тоннеля № 6 баллоны емкостью 10 л, с коэффициентом заправки 0,72 в количестве 5 штук основных и 5 штук резервных баллонов соответственно с массой газа хранения равной значению по 360 кг.

Принимаем для защиты кабельного тоннеля № 6а баллоны емкостью 100 л, с коэффициентом заправки 0,72 в количестве 5 штук основных и 5

штук резервных баллонов соответственно с массой газа хранения равной значению по 360 кг.

Принимаем для защиты кабельного тоннеля № 7 баллоны емкостью 100 л, с коэффициентом заправки 0,72 в количестве 6 штук основных и 6 штук резервных баллонов соответственно с массой газа хранения равной значению по 432 кг.

Принимаем для защиты кабельного тоннеля № 8 баллоны емкостью 100 л, с коэффициентом заправки 0,72 в количестве 6 штук основных и 6 штук резервных баллонов соответственно с массой газа хранения равной значению по 432 кг.

Принимаем для защиты кабельного тоннеля № 9 баллоны емкостью 100 л, с коэффициентом заправки 0,72 в количестве 4 штук основных и 4 штук резервных баллонов соответственно с массой газа хранения равной значению по 288 кг.

Вывод: для построения противопожарной защиты каждого кабельного тоннеля из отдельных модульных установок потребуется 97 основных и 97 резервных установок.

Для сокращения количества модульных установок применяем к проектированию одну централизованную автоматическую газовую установку (ЦАГУ) состоящую из 33-ти модулей основного и 33 модулей резервного состава.

Централизованная газовая установка запроектирована для противопожарной защиты десяти объектов цеха № 55, которыми являются кабельные тоннели, расположенные на отметках ниже уровня пола цеха.

Основная централизованная газовая установка будет состоять из двух девятимодульных установок. В каждой девятимодульной установке два модуля пожаротушения (МПГ-150- 100-24-Л-ЭР) будут иметь ЗПУ многократного действия с электромагнитными клапанами без применения разовых элементов и необходимости разборки ЗПУ после срабатывания для восстановления работоспособности и семь модулей пожаротушения (МПГ-

150-100-24-Л-П), которые также будут иметь ЗПУ многократного действия с пневматическими клапанами.

Каждая девятимодульная установка устанавливается в монтажную стойку СМП-9-100-24-ХП. Модули в стойках будут размещаться в один ряд и крепиться к стойке при помощи жестких или плавающих хомутов. Модули соединяются с коллектором рукавами РВД. Стойки крепятся к полу с помощью анкерных болтов.

Контроль массы газа в баллонах установок будет осуществляться от весовых контроллеров. Контроллер срабатывает при уменьшении массы любого модуля в централизованной газовой установке на величину, не превышающую 5% от массы ГОТВ в модуле [11].

Основная централизованная газовая установка, описанная выше, обеспечивает:

- автоматический запуск требуемой газовой установки по сигналу от автоматических пожарных извещателей;
- дистанционный запуск требуемой газовой установки по сигналу от извещателей пожарных ручных;
- ручной (местный) запуск требуемой газовой установки от ЗПУ пускового модуля данной установки.

В отличие от основной централизованной газовой установки резервная централизованная газовая установка с аппаратурой автоматизации обеспечивает только:

- дистанционный запуск требуемой газовой установки по сигналу от кнопки дистанционного запуска;
- ручной (местный) запуск требуемой газовой установки от ЗПУ пускового модуля данной установки.

Автоматический запуск резервной централизованной газовой установки отсутствует.

Для осуществления автоматического контроля, сигнализацией и управления централизованной газовой установкой и переименование ее в ЦАГУ предлагаются приборы и блоки фирмы НПВ «Болид» г. Москва.

В дежурном режиме все задействованные шлейфы пожарной сигнализации, оповещения пожарных приборов кабельных тоннелей находятся в режиме контроля состояния извещателей и оповещателей. Шлейф сигнализации приборов и блоков станции также находится в состоянии контроля. По интерфейсу К8-485 происходит постоянный обмен информацией между пожарными приборами и приборами и блоками станции с сетевым контроллером.

Автоматический режим запуска пожаротушения возможен только при закрытых дверях всех технологических проемов подлежащих оборудованию дверями [27].

При обнаружении пожарными извещателями (при срабатывании не менее двух автоматических пожарных извещателей) возгораний или пожара в любом из кабельных тоннелей в тревожный режим переходит шлейф пожарной сигнализации прибора соответствующего объекта, который передает по интерфейсу К8-485 информацию о пожаре в данном объекте на сетевой контроллер [11].

Сетевой контроллер после опроса прибора выдает сигнал разрешения.

Прибор включает:

- оповещение «Газ. Уходи» и светозвуковая сигнализация обслуживающему персоналу покинуть помещение;
- задержку времени на включение пожаротушения для эвакуации людей из помещения пожароопасного объекта согласно расчетному времени;
- выход CO₂ [27].

Дистанционный режим запуска пожаротушения возможен только при закрытых дверях всех технологических проемов подлежащих оборудованию дверями.

Дистанционный пуск, осуществляется от любого одного ручного пожарного извещателя (далее – ИПР) запроектированного для соответствующего объекта без выполнения условия «двойной сработки» [27].

Особенности дистанционного режима пожаротушения установок основной ЦАГУ заключается в следующем:

- дистанционный запуск от ИПР возможен до автоматического запуска установок пожаротушения ЦАГУ;
- дистанционный запуск от ИПР возможен при неудавшемся автоматическом запуске установок ЦАГУ или его неисправности.

Дальнейший процесс контроля, сигнализации и управления установками основной ЦАГУ такой же, как и при автоматическом режиме пожаротушения.

Ручной (местный) запуск возможен как при закрытых дверях технологических проемов объекта, так и при открытых дверях, а также при отказе пожарной автоматики объекта.

Ручной (местный) запуск осуществляется непосредственно с места расположения установок ЦАГУ.

Процесс ручного (местного) запуска заключается в следующем:

- определение объекта пожаротушения;
- определение требуемого количества установок ЦАГУ, которых необходимо запустить;
- определение количества пусковых модулей данных установок;
- снятие блокировочных колец с устройств ручного пуска ЗПУ данных модулей;
- постановка рычагов их устройств в открытое положение.

Контроль над выходом газа в защищаемый объект и эффективность тушения определяется визуально, непосредственно у объекта.

Пожарная безопасность автоматической установки пожарной сигнализации, управления и оповещения должна обеспечиваться применением кабельной продукцией с медными жилами, не

распространяющими горение с низким дымо- и газовыделением. Изоляция и оболочка данной кабельной продукции позволяет им выдержать воздействие прямого огня в течение 180 минут. Что позволяет полностью обеспечить эвакуацию обслуживающего персонала из пожароопасных зон линии производства ПВХ напольных покрытий [18].

Взрывобезопасность установок пожарной сигнализации и систем оповещения обеспечивается:

- прокладкой взрывоопасных кабельных трасс в стальных водогазопроводных облегченных трубах;
- применением соединительных коробок с герметичными кабельными вводами и видом взрывозащиты не ниже, позволяющих находиться в помещениях с категорией взрывоопасной смеси, для подключения в них взрывоопасного кабеля к взрывобезопасным блокам оповещения с тем же видом взрывозащиты;
- применением барьеров искрозащиты, соединительных коробок и пожарных извещателей с видом взрывозащиты [Ex1aПСТб];
- с заделкой проходов труб с газовым составом и кабелем в помещения кабины лакирования и герметизацией кабельных вводов извещателей, соединительных коробок и оповещателей силиконовым огнестойким компаундом «СИОРТЕРМ ЭП-120» на глубину не менее 50 мм;
- заземлением устанавливаемого взрывобезопасного оборудования.

Входить в защищаемое помещение после выпуска в него ГОТВ и ликвидации пожара до момента окончания проветривания разрешается только в изолирующих средствах защиты органов дыхания.

Вход в помещение без изолирующих средств защиты органов дыхания разрешается только после удаления продуктов горения, ГОТВ и продуктов его термического распада до безопасной величины (концентрации) системой дымоудаления.

В части охраны окружающей среды установки должны соответствовать требованиям технической документации к огнетушащему веществу CO₂ при эксплуатации, техническом обслуживании, испытании и ремонте.

Для оперативного удаления ГОТВ после тушения пожара необходимо использовать общеобменную вентиляцию зданий, сооружений и помещений. Допускается для этой цели предусматривать передвижные вентиляционные установки.

3.2 Анализ и оценка эффективности внедрения предлагаемых мероприятий

Требование детального обоснования результативности и эффективности каждого мероприятия определяется необходимостью включения в план развития пожарной безопасности объекта только тех из них, которые могут быть обеспечены реальными показателями эффективности, а также могут обеспечить достижение целей с наименьшими финансовыми затратами.

Обоснования результативности и эффективности мероприятий должны удовлетворять:

- результативность и эффективность мероприятий;
- комплексности, отдельной оценке результативности и эффективности мероприятий, вариантности мероприятий, этапности и согласованности реализации мероприятий.

Комплексность означает требование обоснования предлагаемого мероприятия с финансовых, социальных, технических, экологических и экономических позиций.

Раздельная оценка результативности и эффективности означает необходимость представления самостоятельного обоснования каждого из этих параметров.

Под результативностью понимается степень достижения конечных

целей за счет реализации конкретного мероприятия.

Под эффективностью понимается абсолютная и сравнительная экономическая выгодность реализации мероприятия.

Вариантность предполагает представление по каждому мероприятию альтернативных способов его реализации, а также вариантов его финансирования, отличающихся по размеру необходимых средств.

Этапность предполагает представление каждого мероприятия в виде последовательно выполняемых этапов достижения конечной его цели.

Согласованность означает требование обязательного соотнесения мероприятий с аналогичными по целевому характеру, содержанию и результатам заданиями, содержащимися в утвержденных и уже реализуемых федеральных программах в целях исключения дублирования и параллелизма в решении задач, связанных со снижением рисков и смягчением последствий чрезвычайных ситуаций.

Варианты реализации мероприятий могут отличаться по техническим решениям, использованию альтернативных видов технических средств, применению альтернативных технологий, по объемам и источникам требуемых финансовых ресурсов, по времени реализации.

Рассмотрение различных вариантов реализации мероприятий не должно являться самоцелью. Задачей является отбор того варианта мероприятия, который позволит достигнуть цели с наименьшими затратами ресурсов или в более короткие сроки.

Специфика использования технических средств для снижения рисков пожаров определяет необходимость в обосновании мероприятий.

При оценке технических преимуществ вариантов мероприятий необходимо принимать во внимание следующие качественные и количественные характеристики:

- надежность, выражающуюся во времени безотказной работы технических средств, прежде всего в экстремальных условиях;
- возможность работы в полностью автономном режиме;

- степень автоматизации;
- наличие или возможность создания системы технического обслуживания и ремонта;
- гарантированность бесперебойных и своевременных поставок техники и запасных частей к ней.

Важнейшей характеристикой технических средств должна быть безопасность, отсутствие негативных сопутствующих воздействий для пострадавшего населения, пожарных и окружающей среды.

Для оценки технических преимуществ должны использоваться параметры, принятые для характеристики надежности, автономности, автоматизации, эффективности технического обслуживания, безопасности и экологичности.

При оценке потребности в средствах, необходимых для финансирования выполнения мероприятий, нужно руководствоваться следующими требованиями:

- рассматривать возможности финансирования мероприятия не только за счет средств бюджетов всех уровней, но и за счет средств других источников: займы, кредиты, средства частных предприятий;
- отбирать из всех возможных вариантов финансирования мероприятия тот вариант, который требует минимального размера средств для достижения цели мероприятия;
- отдавать предпочтение варианту, требующему наименьшей доли финансирования за счет средств бюджетов всех уровней;
- отдавать предпочтение варианту с наименьшей долей средств федерального бюджета в общем объеме бюджетного финансирования мероприятия.

Предложения по использованию средств бюджетов всех уровней должны обосновываться невозможностью или невыгодностью использования средств других, внебюджетных источников, что должно быть подтверждено

расчетами.

Расчёт ожидаемых потерь АО «Аркин СМЗ» от пожаров в помещениях кабельных тоннелей цеха №55 будет производиться по двум вариантам:

- в помещениях кабельных тоннелей цеха №55 в качестве системы обеспечения пожарной безопасности используются существующие первичные средства;
- в помещениях кабельных тоннелей цеха №55 смонтирована система газового пожаротушения в виде централизованной автоматической газовой установки.

Данные для расчёта ожидаемых потерь представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

Показатель	Измерение	Обоз.	1 вариант	2 вариант
«Площадь объекта» [17]	м ²	F	57800	
«Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов» [17]	руб./м ²	C _т	30000	30000
«Стоимость поврежденных частей здания» [17]	руб./м ²	C _к	30000	
«Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения» [17]	м ²	F'' _{пож}	384	
«Площадь пожара на время тушения первичными средствами» [17]	м ²	F _{пож}	4	
«Площадь пожара на время тушения автоматическими средствами тушения» [17]	м ²	F' _{пож}	-	10
«Вероятность возникновения пожара» [17]	1/м ² в год	J	9·10 ⁻⁵	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [17]	-	p ₁	0,79	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами» [17]	-	p ₂	0,86	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [17]	-	-	0,52	

Продолжение таблицы 9

Показатель	Измерение	Обоз.	1 вариант	2 вариант
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [17]	-	к	1,63	
«Линейная скорость распространения горения по поверхности» [17]	м/мин	v _л	1	
«Время свободного горения» [17]	мин	B _{свг}	8	
«Норма текущего ремонта» [17]	%	H _{т.р.}	-	5
«Норма амортизационных отчислений» [17]	%	H _а	-	10
«Период реализации мероприятия по обеспечению техносферной безопасности» [17]	лет	T	10	

Рассчитаем площадь пожара при тушении привозными средствами по формуле 5:

$$F'_{пож} = \pi \times (v_l \cdot B_{свг} r)^2, \text{ м}^2, \quad (5)$$

«где v_l – линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

$B_{свг}$ – время свободного горения, мин.» [17]

$$F'_{пож} = 3,14 \times (1 \cdot 8)^2 = 201 \text{ м}^2$$

Ожидаемые результаты реализации мероприятия должны выражаться в конкретном и измеряемом виде по направлениям.

Экономическая эффективность реализации мероприятий в связи со спецификой решаемых проблем может быть представлена как экономическая эффективность снижения риска и как прямая экономическая эффективность.

Произведём расчёт ожидаемых потерь от пожаров по формуле 6.

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4), \quad (6)$$

«где $M(\Pi_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения

$M(\Pi_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения

$M(\Pi_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения

$M(\Pi_4)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [17]:

$$M(\Pi_1) = J \times F \times C_m \times F_{\text{пож}} \times (1+k) \times p_1; \quad (7)$$

«где J – вероятность возникновения пожара, $1/\text{м}^2$ в год;

F – площадь объекта, м^2 ;

C_T – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./ м^2 ;

$F_{\text{пож}}$ – площадь пожара на время тушения первичными средствами;

p_1 – вероятность тушения пожара первичными средствами;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [17].

$$M(\Pi_2) = J \times F \times (C_m \times F'_{\text{пож}} + C_k) \times 0,52 \times (1+k) \times (1-p_1) \times p_2; \quad (8)$$

«где p_2 – вероятность тушения пожара привозными средствами;

C_k – стоимость поврежденных частей здания, руб./ м^2 ;

$F'_{\text{пож}}$ – площадь пожара за время тушения привозными средствами»

[17].

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_k) \cdot (1+k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_2] \quad (9)$$

где $F''_{\text{пож}}$ – площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения, м^2 .

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_k) \cdot (1+k) \cdot \{1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\} \quad (10)$$

Для первого варианта:

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-5} \times 57800 \times 30000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,86 = 784392,24 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 5 \times 10^{-5} \times 57800 \times (30000 \times 201 + 30000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,86 =$$

$$= 4325609,45 \text{ руб./год},$$

$$M(\Pi_3) = 5 \times 10^{-5} \times 57800 \times (30000 \times 384 + 30000) \times (1+1,63) \times [1-0,79-(1-0,79) \times 0,86] =$$

$$= 2580969,70 \text{ руб./год},$$

$$0,0294$$

Для второго варианта:

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-5} \times 57800 \times 30000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,86 = 784392,24 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 5 \times 10^{-5} \times 57800 \times (30000 \times 10 + 30000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,86 =$$

$$= 235552,99 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_3) = 5 \times 10^{-5} \times 57800 \times (30000 \times 201 + 30000) \times (1+1,63) \times [1-0,79-(1-0,79) \times 0,86] =$$

$$= 1349565,06 \text{ руб./год},$$

$$M(\Pi_4) = 5 \times 10^{-5} \times 57800 \times (30000 \times 384 + 30000) \times (1+1,63) \times \{1-0,79-(1-0,79) \times 0,95 - [1-0,79-(1-0,79) \times 0,95] \times 0,86\} = 149239,74 \text{ руб./год}.$$

Общие ожидаемые потери АО «Аркиник СМЗ» от пожаров в помещениях кабельных тоннелей цеха №55 составят:

- если в помещениях кабельных тоннелей цеха №55 в качестве системы обеспечения пожарной безопасности используется существующие первичные средства:

$$M(\Pi)_1 = 784392,24 + 4325609,45 + 2580969,70 = 7690971,39 \text{ руб./год};$$

- если в помещениях кабельных тоннелей цеха №55 смонтирована система газового пожаротушения в виде централизованной автоматической газовой установки:

$$M(\Pi)_2 = 784392,24 + 235552,99 + 1349565,06 + 149239,74 = 2518750,03 \text{ руб./год}.$$

Стоимость выполнения предлагаемого плана мероприятий по монтажу системы газового пожаротушения в кабельных тоннелях АО «Аркиник СМЗ» представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Стоимость выполнения предложенного плана мероприятий по монтажу системы газового пожаротушения в кабельных тоннелях АО «Аркиник СМЗ»

Виды работ	Стоимость, руб.
Разработка проекта системы газового пожаротушения в кабельных тоннелях АО «Аркиник СМЗ»	100000
Монтаж системы газового пожаротушения в кабельных тоннелях АО «Аркиник СМЗ»	2000000
Стоимость оборудования	10000000
Пуско-наладочные работы	300000
Итого:	12400000

Рассчитаем эксплуатационные расходы на содержание автоматических систем газового пожаротушения в помещениях кабельных тоннелей по формуле 11:

$$P = A + C \quad (11)$$

где A – «затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения, руб./год;

C – текущие затраты указанных систем (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт и др.), руб./год» [17].

$$P=1240000+1052000=2292000 \text{ руб.}$$

Текущие затраты рассчитаем по формуле 12:

$$C_2 = C_{\text{т.р.}} + C_{\text{с.о.п.}} \quad (12)$$

где « $C_{\text{т.р.}}$ – затраты на текущий ремонт;

$C_{\text{с.о.п.}}$ – затраты на оплату труда обслуживающего персонала» [17].

$$C_2=620000+432000=1052000 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт рассчитывается по формуле 13:

$$C_{т.р.} = \frac{K_2 \cdot H_{т.р.}}{100\%} \quad (13)$$

«где K_2 – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

$H_{т.р.}$ – норма текущего ремонта, %» [17].

$$C_{т.р.} = \frac{12400000 \times 5}{100} = 620000 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала рассчитывается по формуле 14:

$$C_{с.о.п.} = 12 \times Ч \times ЗПЛ \quad (14)$$

«где $Ч$ – численность работников обслуживающего персонала, чел.;

$ЗПЛ$ – заработная плата 1 работника, руб./мес» [17].

$$C_{с.о.п.} = 12 \times 1 \times 36000 = 432000 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения рассчитываются по формуле 15:

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%} \quad (15)$$

«где K_2 – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

H_a – норма амортизации, %» [17].

$$A = \frac{12400000 \times 10}{100} = 1240000 \text{ руб.}$$

Прямая экономическая эффективность реализации мероприятий определяется как соотношение экономии, прямого эффекта от реализации предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности и затрат на их реализацию.

Прямой экономический эффект мероприятия может возникнуть в связи с использованием более выгодных по сравнению с используемыми в настоящее время технических решений и мероприятий, обеспечивающих достижение одного и того же результата в области обеспечения техносферной безопасности.

Экономический эффект от монтажа системы водяного пожаротушения в помещениях объекта составит:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (16)$$

«где Т – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

t – год осуществления затрат;

НД – постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал,

M(Π1), M(Π2) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

K1, K2 – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

P1, P2– эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t-м году, руб./год» [17].

Расчёт денежных потоков от монтажа систем газового пожаротушения в помещениях кабельных тоннелей представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Расчёт денежных потоков от монтажа систем газового пожаротушения в помещениях кабельных тоннелей

Год осуществления проекта Т	М(П1)- М(П2)	P_2-P_1	$1/(1+НД)^t$	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)]^* 1/(1+НД)^t$	K_2-K_1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	5172221,36	2292000	0,91	2621001,43	12400000	-9778998,57
2	5172221,36	2292000	0,83	2390583,73	-	2390583,73
3	5172221,36	2292000	0,75	2160166,02	-	2160166,02
4	5172221,36	2292000	0,68	1958550,52	-	1958550,52
5	5172221,36	2292000	0,62	1785737,24	-	1785737,24
6	5172221,36	2292000	0,56	1612923,96	-	1612923,96
7	5172221,36	2292000	0,51	1468912,89	-	1468912,89
8	5172221,36	2292000	0,47	1353704,04	-	1353704,04
9	5172221,36	2292000	0,42	1209692,97	-	1209692,97
10	5172221,36	2292000	0,39	1123286,33	-	1123286,33
Экономический эффект						5284559,13

Интегральный экономический эффект от монтажа систем газового пожаротушения в помещениях кабельных тоннелей цеха №55 АО «Аркиник СМЗ» за десять лет составит 5284559,13рублей.

Вывод по разделу.

В разделе разработаны мероприятия по повышению пожарной устойчивости кабельных тоннелей цеха №55 АО «Аркиник СМЗ».

Исходя из результатов расчета количества баллонов и хранящегося в них массы сжиженного CO_2 , получаем следующие значения потребного количества баллонов и массы газа CO_2 для каждого из десяти защищаемых объектов:

- общий запас сжиженного газа CO_2 хранящегося в баллонах двух девятимодульных газовых установок составляет 1296 кг;
- для защиты каждого кабельного тоннеля № 1, 2 или 3 требуется запас сжиженного CO_2 в количестве 18 баллонов по 1296 кг;

- для защиты кабельного тоннеля № 4 требуется запас сжиженного CO₂ в количестве 9 баллонов 648 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 5 требуется запас сжиженного CO₂ в количестве 5 баллонов 360 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 6 требуется запас сжиженного CO₂ в количестве 5 баллонов 360 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 6а требуется запас сжиженного CO₂ в количестве 5 баллонов 360 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 7 требуется запас сжиженного CO₂ в количестве 6 баллонов 432 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 8 требуется запас сжиженного CO₂ в количестве 6 баллонов 432 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 9 требуется запас сжиженного CO₂ в количестве 4 баллонов 288 кг.

Для сокращения количества модульных установок применяем к проектированию одну централизованную автоматическую газовую установку (ЦАГУ) состоящую из:

- 33-ти модулей основного;
- модулей резервного состава.

Основная централизованная газовая установка будет состоять из двух девятимодульных установок. В каждой девятимодульной установке два модуля пожаротушения (МПГ-150- 100-24-Л-ЭР) будут иметь ЗПУ многократного действия с электромагнитными клапанами без применения разовых элементов и необходимости разборки ЗПУ после срабатывания для восстановления работоспособности и семь модулей пожаротушения (МПГ-150-100-24-Л-П), которые также будут иметь ЗПУ многократного действия с пневматическими клапанами.

Каждая девятимодульная установка устанавливается в монтажную стойку СМП-9-100-24-ХП.

Модули в стойках будут размещаться в один ряд и крепиться к стойке при помощи жестких или плавающих хомутов. Модули соединяются с коллектором рукавами РВД. Стойки крепятся к полу с помощью анкерных болтов.

Контроль массы газа в баллонах установок будет осуществляться от весовых контроллеров. Контроллер срабатывает при уменьшении массы любого модуля в централизованной газовой установке на величину, не превышающую 5% от массы ГОТВ в модуле.

Для осуществления автоматического контроля, сигнализацией и управления централизованной газовой установкой и переименование ее в ЦАГУ предлагаются приборы и блоки фирмы НПВ «Болид» г. Москва.

Интегральный экономический эффект от монтажа систем газового пожаротушения в помещениях кабельных тоннелей цеха №55 АО «Аркиник СМЗ» за десять лет составит 5284559,13рублей.

Заключение

В первом разделе рассматривались общие сведения об объекте исследования и системы противопожарной защиты.

Информация о размещении технологического оборудования и материалов должна содержать следующее: основные технологические аппараты с указанием их объема и в некоторых случаях заполнения; основные транспортные коммуникации с указанием их конструкции и протяженности; технологические потоки основных обращающихся в производстве материалов; места промежуточного и базисного хранения материалов с указанием их вида и количества; направление и последовательность переработки сырья в готовую продукцию производства; ограждающие строительные конструкции, проходы, проемы, разрывы; места расположения людей с указанием их численности; места концентрации материальных ценностей.

АО «Аркони́к СМЗ» производит широкий ассортимент листопрокатной, прессовой и кузнечно-штампованной продукции, имеет развитую электрическую сеть и оказывает услуги по передаче электроэнергии сетевым организациям.

Во втором разделе произведён анализ пожарно-профилактической деятельности 42 пожарно-спасательной части на объектах АО «Аркони́к СМЗ» за 2021 год и проведены исследования перспективных мероприятий по повышению эффективности пожарно-профилактической работы на объекте

В разделе определено следующее:

- за анализируемый период пожаров, загораний и аварийных ситуаций, взятых на Государственный статистический учет, на АО «Аркони́к СМЗ» не произошло;
- по итогам проведения плановой проверки управлением надзорной деятельности и профилактической работы ГУ МЧС России по

Самарской области» выявлено 94 нарушений обязательных требований пожарной безопасности;

- в целях своевременного выполнения мероприятий, по устранению нарушений обязательных требований пожарной безопасности, указанных в предписании № 1893/1/1 от 11.07.2019 года разработан план мероприятий;
- осталось не выполненным мероприятие – в корпусе №55 восстановить работоспособность газовой автоматической системы пожаротушения кабельных каналов линии лакирования №3.

Для проектирования в корпусе №55 автоматической системы пожаротушения кабельных каналов линии лакирования №3 произведём подробное рассмотрение различных решений активной противопожарной защиты для подземных электрических кабельных туннелей. В этих туннелях размещаются только электрические и телекоммуникационные кабельные лотки напряжением до 11 кВ.

Исследована противопожарная защита в кабельных туннелях, кабельных распределителях, кабельных хранилищах, кабельных галереях и других кабельных помещениях.

Электрические кабели обычно изолируются поливинилхлоридом, что способствует быстрому распространению огня. Изоляция также выделяет высокотоксичные продукты горения, включая агрессивные газы, когда она подвергается воздействию сильного тепла или участвует в пожаре.

Огонь в кабельных линиях может распространяться со скоростью до 20 м/мин.

По результатам анализа перспективных мероприятия по повышению эффективности пожарно-профилактической работы определено, что газовое пожаротушение является наиболее предпочтительным вариантом, учитывая отсутствие требований к ущербу от пожаротушения, в то время система тушения мелкодисперсной водой также является хорошим выбором по

сравнению с другими системами и зависит от целей противопожарной защиты и при условии пересмотра затрат.

В третьем разделе разработаны мероприятия по повышению пожарной устойчивости кабельных тоннелей цеха №55 АО «Арконик СМЗ».

Исходя из результатов расчета количества баллонов и хранящегося в них массы сжиженного CO_2 , получаем следующие значения требуемого количества баллонов и массы газа CO_2 для каждого из десяти защищаемых объектов:

- общий запас сжиженного газа CO_2 хранящегося в баллонах двух девятимодульных газовых установок составляет 1296 кг;
- для защиты каждого кабельного тоннеля № 1, 2 или 3 требуется запас сжиженного CO_2 в количестве 18 баллонов по 1296 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 4 требуется запас сжиженного CO_2 в количестве 9 баллонов 648 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 5 требуется запас сжиженного CO_2 в количестве 5 баллонов 360 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 6 требуется запас сжиженного CO_2 в количестве 5 баллонов 360 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 6а требуется запас сжиженного CO_2 в количестве 5 баллонов 360 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 7 требуется запас сжиженного CO_2 в количестве 6 баллонов 432 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 8 требуется запас сжиженного CO_2 в количестве 6 баллонов 432 кг;
- для защиты кабельного тоннеля № 9 требуется запас сжиженного CO_2 в количестве 4 баллонов 288 кг.

Для сокращения количества модульных установок применяем к проектированию одну централизованную автоматическую газовую установку (ЦАГУ) состоящую из 33-ти модулей основного и 33 модулей резервного состава.

Основная централизованная газовая установка будет состоять из двух девятимодульных установок. В каждой девятимодульной установке два модуля пожаротушения (МПП-150-100-24-Л-ЭР) будут иметь ЗПУ многократного действия с электромагнитными клапанами без применения разовых элементов и необходимости разборки ЗПУ после срабатывания для восстановления работоспособности и семь модулей пожаротушения (МПП-150-100-24-Л-П), которые также будут иметь ЗПУ многократного действия с пневматическими клапанами.

Каждая девятимодульная установка устанавливается в монтажную стойку СМП-9-100-24-ХП. Модули в стойках будут размещаться в один ряд и крепиться к стойке при помощи жестких или плавающих хомутов. Модули соединяются с коллектором рукавами РВД. Стойки крепятся к полу с помощью анкерных болтов.

Контроль массы газа в баллонах установок будет осуществляться от весовых контроллеров. Контроллер срабатывает при уменьшении массы любого модуля в централизованной газовой установке на величину, не превышающую 5% от массы ГОТВ в модуле.

Для осуществления автоматического контроля, сигнализацией и управления централизованной газовой установкой и переименование ее в ЦАГУ предлагаются приборы и блоки фирмы НПВ «Болид» г. Москва.

Интегральный экономический эффект от монтажа систем газового пожаротушения в помещениях кабельных тоннелей цеха №55 АО «Аркиник СМЗ» за десять лет составит 5284559,13рублей.

Список используемых источников

1. Арконик СМЗ [Электронный ресурс]. URL: https://www.aluminas.ru/association/the-registry/arconic_smz/?ysclid=lbkbojj52j553015369 (дата обращения: 01.07.2022).
2. Богатеев Г. Г., Абдуллин И. А., Резников М. С., Тимофеев Н. Е., Моисеева Н. А. Пиротехнические аэрозольобразующие составы и генераторы объемного пожаротушения // Вестник Казанского технологического университета. 2012. №24. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pirotehnicheskie-aerозольобразуyuschie-sostavy-i-generatory-obemnogo-pozharotusheniya> (дата обращения: 12.12.2022).
3. Боевой устав подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 16.10.2017 №444. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-mchs-rossii-ot-16102017-n-444/> (дата обращения: 01.07.2022).
4. Волкова С.Н., Маркова Л.Ю. Газовое пожаротушение как один из видов систем противопожарной защиты // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. С. 121-123. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gazovoe-pozharotushenie-kak-odin-iz-vidov-sistem-protivopozharnoy-zaschity> (дата обращения: 17.01.2022).
5. Гергель В.И., Мешалкин Е.А. Пожаротушение тонкораспыленной водой высокого давления // Пожаровзрывобезопасность. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozharotushenie-tonkoraspylennoy-vodoy-vysokogo-davleniya> (дата обращения: 12.12.2022).
6. Гергель В.И., Мешалкин Е.А. Эффективное пожаротушение тонкораспылённой водой высокого давления // Пожары и ЧС. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnoe-pozharotushenie-tonkoraspylyonnoy-vodoy-vysokogo-davleniya> (дата обращения: 12.12.2022).

7. Гришин В.В. Некоторые особенности проектирования автоматических установок газового пожаротушения // Пожаровзрывобезопасность. 2004. №6. С. 37-39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-osobennosti-proektirovaniya-avtomaticheskikh-ustanovok-gazovogo-pozharotusheniya> (дата обращения: 17.01.2022).

8. Карпышев А. В., Душкин А. Л., Рязанцев Н. Н., Афанасьев А. А., Матушкин В. В., Сегаль М. Д. Новые высокоэффективные технические средства пожаротушения на основе аэрокосмических технологий // Пожаровзрывобезопасность. 2006. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-vysokoeffektivnye-tehnicheskie-sredstva-pozharotusheniya-na-osnove-aerokosmicheskikh-tehnologiy> (дата обращения: 12.12.2022).

9. Киздермишов А.А., Киздермишова С.Х. Проблемы применения автоматических систем (установок) газового пожаротушения // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2019. №1 (236). С. 11-115. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemu-primeneniya-avtomaticheskikh-sistem-ustanovok-gazovogo-pozharotusheniya> (дата обращения: 17.01.2022).

10. Кочегаров А.В., Тугбаев Е.А., Бабкин С.А. Анализ технологического процесса и пожарная опасность веществ и материалов обращающихся в процессе получения электрической энергии // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tehnologicheskogo-protsesssa-i-pozharnaya-opasnost-veschestv-i-materialov-obraschayuschih-sya-v-protssesse-polucheniya> (дата обращения: 12.12.2022).

11. Максимов М.С., Фархутдинов Р.Г. Актуальность использования современных датчиков в системе автоматического пожаротушения // Вестник магистратуры. 2015. №8 (47). С. 33-35. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-ispolzovaniya-sovremennyh-datchikov-v-sisteme-avtomaticheskogo-pozharotusheniya> (дата обращения: 17.01.2022).

12. Меркулов А. В., Меркулов В. А. Выбор и расчет системы газового пожаротушения // Пожаровзрывобезопасность. 2003. №1. С. 81-86. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-i-raschet-sistemy-gazovogo-pozharotusheniya> (дата обращения: 17.01.2022).

13. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263 (дата обращения: 17.01.2022).

14. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438 (дата обращения: 21.06.2022).

15. О техническом регулировании [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 23.06.2014). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901836556?ysclid=lbkc77n3ss909538711> (дата обращения: 14.07.2022).

16. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.3.047-2012. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103505> (дата обращения: 14.07.2022).

17. Предотвращение распространения пожара. Пособие к СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [Электронный ресурс] : МДС 21-3.2001. URL: http://pozhproekt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3_2001.htm (дата обращения: 21.01.2022).

18. Регламенты (подсказки) для технического обслуживания систем противопожарной защиты [Электронный ресурс]. URL: https://72.mchs.gov.ru/uploads/resource/2021-10-07/reglament-dlya-obsluzhivaniya-sppz_1633581946867556386.docx (дата обращения: 17.06.2022).

19. Роечко В.В., Ищенко А.Д., Краснов С. М., Храмов С.П., Соковнин А.И. Тушение пламени в замкнутых сооружениях энергообъектов // Пожары и ЧС. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tushenie-plameni-v-protyazhyonnyh-zamknutyh-sooruzheniyah-energoobektov> (дата обращения: 12.12.2022).

20. Свод правил определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]: СП 12.13130.2009 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 17.08.2022).

21. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 3.13130.2009. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/675> (дата обращения: 17.08.2022).

22. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.004-91. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/3254/?ysclid=lbkbw66o3u510797975> (дата обращения: 01.11.2022).

23. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод [Электронный ресурс] : СП 10.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249684?marker=7D20K3> (дата обращения: 11.07.2022).

24. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 486.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566348486> (дата обращения: 10.08.2022).

25. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и

правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 484.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249686> (дата обращения: 17.01.2022).

26. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс] : СП 1.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (дата обращения: 17.01.2022).

27. Соколов В. П. Управление автоматическими установками газового пожаротушения // Пожаровзрывобезопасность. 2004. №1. С. 69-72. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-avtomaticheskimi-ustanovkami-gazovogo-pozharotusheniya> (дата обращения: 17.01.2022).

28. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 19.06.2022).

29. Федоров А. В., Лукьянченко А. А., Соколов А. В. Экспериментальные исследования полей концентраций водорода и оксида углерода на ранней стадии пожара в помещениях и определение рациональных мест установки газовых пожарных извещателей // Пожаровзрывобезопасность. 2006. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnye-issledovaniya-poley-kontsentratsiy-vodoroda-i-okside-ugleroda-na-ranney-stadii-pozhara-v-pomescheniyah-i-opredelenie> (дата обращения: 12.12.2022).

30. Холщевников В. В. Проблемы оценки безопасности людей при пожаре в уникальных зданиях и сооружениях // Пожаровзрывобезопасность. 2003. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-otsenki-bezopasnosti-lyudey-pri-pozhare-v-unikalnyh-zdaniyah-i-sooruzheniyah> (дата обращения: 12.12.2022).

31. Fire extinguishing installations and equipment on premises [electronic resource]. URL: http://iso-iran.ir/standards/bs/BS_5306_3_2003_%2C_Fire_Extinguishing.pdf (дата обращения: 18.04.2022).

32. Fire Protection of Buildings [Электронный ресурс]. URL: <https://highrisefirefighting.co.uk/docs/fpb.pdf> (дата обращения: 18.04.2022).

33. Portable Fire Extinguishers Guide [Электронный ресурс]. URL: <https://www.firesafe.org.uk/wp-content/uploads/docs/pffeguid.pdf> (дата обращения: 18.04.2022).

34. Gas fire extinguishing system [Электронный ресурс]. URL: <https://programmersought.com/article/67684318416/> (дата обращения: 18.04.2022).

35. Gas extinguishing systems are used when water [Электронный ресурс]. URL: <https://accuro.at/en/solutions/gas-extinguishing-systems> (дата обращения: 18.04.2022).