

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Пожарная безопасность учреждений культурно–досугового типа»

Студент

В. М. Кортусов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

П. П. Овчаренко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т. Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, перечня обозначений и сокращений, шести разделов, заключения и списка используемой литературы и используемых источников. Выпускная квалификационная работа содержит 46 страниц, 12 рисунков, 5 таблиц, 30 используемых источников.

Ключевые слова: учреждение культурно–досугового типа; пожар; защита; чрезвычайная ситуация; охрана труда.

Тема дипломной работы – «Пожарная безопасность учреждений культурно–досугового типа».

В первом разделе работы проводится анализ нормативно–правовой базы в области обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа.

Во втором разделе работы проводится анализ системы обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа

В третьем разделе работы осуществлена разработка рекомендаций по совершенствованию системы обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа.

В четвертом разделе «Охрана труда» рассматривается процедура прохождения обязательных медицинских осмотров.

В пятом разделе «Охрана окружающей среды и экологической безопасности» рассматривается процедура по получению разрешения на осуществление выбросов в атмосферу

В шестом разделе производилась оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## Содержание

Введение.....	4
Перечень обозначений и сокращений.....	5
1 Анализ нормативно–правовой базы в области обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа .....	6
2 Анализ системы обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа .....	9
3 Разработка рекомендаций по совершенствованию системы обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа .....	14
4 Охрана труда.....	26
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	30
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	35
Заключение .....	41
Список используемой литературы и используемых источников.....	43

## **Введение**

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрено Государственное автономное учреждение культуры Ямало–Ненецкого Автономного Округа «Окружной Центр Национальных Культур» (ГАУК ЯНАО «ОЦНК»).

Целью выпускной квалификационной работы является исследование пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа.

Основная задача, которую необходимо выполнить в процессе проектирования, заключается в том, чтобы в первую очередь убедиться, что материалы конструкции соответствуют нормам пожарной безопасности. Затем на основе полученных данных предлагаются действия по устранению нарушений, если таковые имеются, и разрабатываются дальнейшие мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в здании.

В комплексной системе, обеспечивающей безопасность культурных ценностей, исключительное внимание уделяется пожарной безопасности. Если кража наносит единичный ущерб, то пожар может уничтожить коллекцию целиком и привести к человеческим жертвам. Поэтому защита от пожара является основной технической задачей, которую призваны решать руководители учреждений культуры.

## Перечень обозначений и сокращений

В настоящей ВКР используются следующие обозначения и сокращения:

АКБ – аккумуляторная кислотная батарея;

АЛС – адресные линии связи;

АПС – автоматическая пожарная сигнализация;

АСПС – автоматическая система пожарной сигнализации;

АУП (АУПТ) – автоматическая установка пожаротушения;

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации;

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения;

ГАУК ЯНАО «ОЦНК» – Государственное автономное учреждение культуры Ямало–Ненецкого Автономного Округа «Окружной Центр Национальных Культур»;

ИТ – информационные технологии;

ИП – извещатель пожарный;

ИПР – извещатель пожарный ручной;

МЧС – Министерство чрезвычайных ситуаций;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ОПС — охранно–пожарная сигнализация;

ПАУ – полициклические ароматические углеводороды;

ПДВ – предельно допустимые выбросы;

ПСЧ – пожарно–спасательная часть;

ПУЭ – правила устройства электроустановок;

СДВГ – синдром дефицита внимания и гиперактивности;

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией;

ТД – торговый дом;

ТК РФ – Трудовой Кодекс Российской Федерации;

ЮНЕСКО – (англ. UNESCO; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) – специализированное учреждение Организации Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры.

## **1 Анализ нормативно–правовой базы в области обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа**

С 1 марта 2022 года вступает в силу целый ряд важных нормативно–правовых актов – приказов МЧС России и постановлений Правительства РФ – в области обеспечения пожарной безопасности.

В постановлении правительства РФ № 1464 утверждаются требования к оснащению объектов защиты автоматическими установками пожаротушения, а также системами пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

В документе уточняется, когда на объектах защиты необходимо устанавливать автоматические установки пожаротушения и системы пожарной сигнализации, а когда нет.

Перечислены необходимые технические характеристики для пожарных оповещателей.

«Постановлением правительства РФ № 2169 вносятся поправки в Положение о федеральном государственном пожарном надзоре.

- появился пункт 36.1: В случае установления в ходе проведения контрольного (надзорного) мероприятия либо профилактического мероприятия факта эксплуатации зданий, помещений, сооружений, строительство которых не завершено, а также эксплуатации жилых помещений не в соответствии с установленным классом функциональной пожарной опасности и (или) проектной документацией органом государственного пожарного надзора в течение 3 рабочих дней направляется соответствующая информация в органы прокуратуры, органы внутренних дел, органы местного самоуправления для принятия мер в рамках предоставленных полномочий;
- дополнили пункт 59: Ключевыми показателями, отражающими уровень минимизации вреда (ущерба) охраняемым законом

ценностям при осуществлении федерального государственного пожарного надзора органами государственного пожарного надзора, являются предусмотренные приложением к настоящему Положению показатели тяжести потенциальных негативных последствий пожаров для объектов защиты, однородных по виду экономической деятельности и классам функциональной пожарной опасности. Целевые значения ключевых показателей устанавливаются исходя из принципа ежегодного снижения на 3 процента в отчетном году от значения ключевого показателя в предыдущем году» [5].

«Постановление Правительства РФ № 1128 определяет порядок лицензирования деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений. В документе перечислены лицензионные требования при осуществлении лицензируемой деятельности, указаны формы заявления о предоставлении лицензии, указаны объекты лицензионного контроля» [6].

«Приказом МЧС России № 806 определяется порядок, виды, сроки обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требования к содержанию указанных программ и категорию лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности» [7].

«Приказ МЧС № 596 утверждает типовые дополнительные профессиональные программы в области пожарной безопасности. Документ определяет требования к содержанию программ противопожарного инструктажа и категории лиц, проходящих обучение по дополнительным программам в области пожарной безопасности» [7].

«Приказ МЧС России № 488 утверждает индикативные показатели, применяемые при осуществлении федерального государственного пожарного надзора» [7].

Таким образом, в данном разделе мы рассмотрели нормативно–правовую базу в сфере обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа.

Выполнение требований пожарной безопасности муниципальных учреждений культуры – это основное условие сохранения жизни и здоровья учеников, воспитанников, работников, а также сохранения материальных ценностей учреждений от возможных несчастных случаев, пожаров, аварий и других чрезвычайных ситуаций.

При этом обеспечение безопасности зависит не только от оснащенности учреждения самой современной техникой и оборудованием, но и от человеческого фактора. В связи с этим, в причины образования пожароопасной ситуации могут входить: грамотность, компетентность и своевременность реагирования, слаженности работы администрации учреждения.

Открытым вопросом остается подготовка работников учреждений культуры к действиям в случае возникновения пожара или иной чрезвычайной ситуации. Обучение вопросам безопасности персонала учреждений культуры, функционирует не в полной мере. В то же время, недостаточно организована подготовка специалистов по вопросам пожарной безопасности, обучение руководящих кадров, преподавателей, руководителей творческих коллективов.



## **2 Анализ системы обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа**

Все помещения в учреждении культуры, включая концертные залы, административные помещения, санузлы и другие, должны соответствовать требованиям пожарной безопасности.

Выявление потенциальных источников пожара в здании имеет первостепенное значение для принятия подходящих мер по борьбе с ним. К основным причинам возгорания относятся:

- наличие источника воспламенения, такого как свечи или отходы на земле внутри и вокруг объекта;
- небезопасное использование и методы, такие как отсутствие методов пожарной безопасности, незапрещенное курение и небезопасный ремонт, связанный с проведением огневых работ;
- плохое техническое обслуживание средств пожаротушения и небрежное отношение к установкам;
- аварии в системе здания, такие как сбой в электроснабжении и неисправность системы отопления;
- суровые погодные явления, такие как удары молнии;
- злоумышленные действия, включая поджоги и вандализм. Согласно Тетро и ЮНЕСКО, риск поджога может быть выше в случае спорной выставки или коллекции или непосредственно перед, во время и после вооруженного конфликта, как в случае с Косово. В контексте Косово акты вандализма вызывают серьезную озабоченность несмотря на то, что краже денег и ценных материалов подвергались почти только религиозные объекты и редко – поджоги. Однако нельзя исключать, что музеи также подвергаются атакам, учитывая региональный геополитический контекст.

«В зависимости от способа использования сооружений, зданий и помещений и от того, в какой мере безопасность людей в них в случае

возникновения пожара находится под угрозой, с учетом их возраста, физического состояния, возможности пребывания в состоянии сна, вида основного функционального контингента и его количества, ст.32 технического регламента о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123–ФЗ) относит зрелищные и культурно–просветительные учреждения к классу функциональной пожарной опасности Ф2 – для которых основные помещения характерны массовым пребыванием посетителей в определенные периоды времени» [13].

«Административный регламент МЧС России исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (Приказ МЧС России от 30.11.2016 № 644), не случайно относит сооружения, здания и помещения класса функциональной пожарной опасности Ф2 к категории значительного риска» [8].

«Современные системы противопожарной защиты и прежде всего противопожарные занавесы, предотвращают катастрофическое распространение пожара в театральные здания, однако пожары в зрелищных зданиях фиксируются современной статистикой, например, в России в 2011 году зарегистрировано 7 пожаров в театральные здания в Новосибирске, Москве и Красноярске, в 2012 году – 4 пожара в Саратове, Москве, Иркутске и Перми, в 2013 году – 3 пожара в Санкт–Петербурге и Москве, в 2015 году – второй пожар в здании (памятник культурного наследия) театра им. Пушкина в Красноярске, в 2017 году – пожар уничтожил две сцены театра Стаса Намина в Москве» [1].

«Как известно, пожарная опасность любого здания и сооружения (объекта защиты) характеризуется возможностью возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара, на которые влияют горючая среда, источники зажигания и пути распространения пожара» [2].

«Горючей средой может служить:

- для зрительных залов: кресла, ковровые покрытия, занавес, горючая акустическая отделка;
- для сценической части: декорации как объемные, так и мягкие, настил планшета сцены, колосников, переходных и рабочих галерей, костюмы и парики в артистических уборных;
- для производственно–складских помещений: древесина, краски, холсты» [3].

«Принимая во внимание то, что зрелищные и культурно–просветительные учреждения могут проектироваться III степени огнестойкости и ниже с классами конструктивной пожарной опасности С1–С3 (табл. 3), то к горючей среде необходимо относить также основные строительные конструкции. Еще одним важным фактором, влияющим на увеличение количества горючей среды, который необходимо учитывать, это возможность применения горючих звуко– и теплоизоляционных, отделочных и облицовочных материалов в зданиях всех степеней огнестойкости» [14].

«Руководитель организации обеспечивает исправное состояние знаков пожарной безопасности, в том числе обозначающих пути эвакуации и эвакуационные выходы. Нормативы к этим знакам также утверждены. Как они должны выглядеть, известно всем. Это изображение зеленых человечков, которые бегут в одну или другую сторону. Желательно, чтобы эти знаки тем или иным способом подсвечивались либо были люминесцентными и сохраняли светильность в случае отключения света в темное время суток» [15].

Либо, как обязательное требование к знакам «Выход», они должны иметь автономный источник питания и светиться даже в том случае, если вся энергосистема здания во время пожара не работает [4].

Чтобы снизить вероятность возгорания, необходимо начать с контроля потенциальных источников воспламенения [10].

Никогда не пытайтесь решить проблему с помощью предохранителя с более высоким номиналом, вкладывая монету под предохранитель или

размыкая автоматические выключатели лентой. Либо уменьшите электрическую нагрузку, либо добавьте дополнительные цепи [20].

Рассмотрите возможность установки дуговых прерывателей в ваших электрических цепях. Это относительно новый продукт, который будет шунтировать питание в цепи при обнаружении любой дуги в проводах – обычное явление перед электрическим пожаром. Этот продукт не следует путать с прерывателями цепи замыкания на землю, которые помогают предотвратить поражение электрическим током [21].

Курение должно быть запрещено во всех учреждениях культуры. На внешней стороне здания должны быть предусмотрены большие негорючие лотки для пепла, предпочтительно заполненные песком, чтобы персонал и посетители не могли бросать зажженные сигареты в окружающую сухую мульчу или растительность [11].

Грозозащита должна быть проверена экспертом, чтобы убедиться, что она соответствует требованиям, находится в хорошем состоянии и надлежащим образом заземлена.

Это лишь некоторые из наиболее распространенных источников воспламенения, от которых можно и нужно защищаться. Необходимо также стремиться отделить горючие материалы от потенциальных источников воспламенения и свести к минимуму количество и непрерывность горючих материалов в любой области [22].

Таким образом, в данном разделе мы рассмотрели систему обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа.

Из–за неуправляемого поведения гостей, несчастных случаев или неисправности оборудования, гостиничные и развлекательные объекты подвержены высокому риску пожара. Незначительные происшествия могут быстро стать серьезной угрозой для гостей, имущества и деловой репутации.

«Учреждения культуры так же, если не в большей степени, подвержены большому разнообразию общих источников воспламенения, которые являются причиной большинства пожаров в других местах. Наиболее важным

фактором в предотвращении потерь от пожара является поддержание хорошей программы предотвращения пожаров. Программа противопожарной защиты (политика) должна быть оформлена в письменном виде и периодически обновляться. Должны быть определены обязанности руководства и персонала, а также установлены процедуры предотвращения пожаров. Эта программа должна основываться на высоких стандартах ведения домашнего хозяйства, порядка, технического обслуживания оборудования и непрерывного обучения персонала, а также осведомленности как в распознавании, так и в устранении опасностей пожара (воспламенение и источники топлива)» [12].

Многое можно сделать, чтобы свести к минимуму вероятность возникновения или распространения пожара с небольшими затратами денег или вообще без них. В начальной школе вас учили, что для возгорания необходимы топливо, воздух и тепло (источник воспламенения).

Некоторыми из основных причин пожаров в учреждениях культуры являются отопительные приборы, такие как обогреватели, оборудование для отопления и кондиционирования воздуха, а также отопительные и кухонные плиты; поджог и предполагаемый поджог; электропроводка и приборы; и курение. Благодаря осторожности и усердию многие из этих источников воспламенения могут быть защищены, однако риск возгорания всегда будет оставаться отчетливой возможностью, которую необходимо учитывать [9].

Комплексная и эффективная система управления пожарами необходима для всех предприятий, ориентированных на людей. Быстрая и компетентная реакция на пожар может улучшить репутацию организации среди гостей, но непрофессиональный подход и вспышка паники могут занять годы, чтобы оправиться от них.

Системы обнаружения пожара обеспечивают очень раннее обнаружение даже медленно тлеющего огня и могут быть настроены на обнаружение угарного газа (СО), дыма и тепла. Чувствительные аналитические инструменты означают раннее обнаружение, которое имеет решающее значение в чувствительной ИТ-среде.

### **3 Разработка рекомендаций по совершенствованию системы обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно-досугового типа**

Рассматриваемый объект – Государственное автономное учреждение культуры Ямало–Ненецкого Автономного Округа «Окружной Центр Национальных Культур» (ГАУК ЯНАО «ОЦНК»). Внешний вид объекта представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Государственное автономное учреждение культуры Ямало–Ненецкого Автономного Округа «Окружной Центр Национальных Культур»

Проектом предусмотрено использование прибора адресного приемно-контрольного и управления охранно-пожарного Рубеж–2ОП.

«Для обнаружения пожара применяются извещатели пожарные дымовые оптико–электронные адресно–аналоговые ИП–212–64, адресные пожарные тепловые извещатели ИП–101–29–PR, а вдоль путей эвакуации размещаются адресные ручные пожарные извещатели ИПР–513–11» [18].

«Количество пожарных извещателей выбрано с учетом СП 5.13130.2009» [18].

На объекте (согласно СП 3.13130.2009) принята система оповещения о пожаре 3 типа (речевое оповещение).

«Для оповещения людей о пожаре используются речевые охранно-пожарные оповещатели Соната-М, которые распределены по коридору и подключаются к источнику вторичного электропитания через адресный релейный модуль РМ-2. Оповещатели обеспечивают необходимую слышимость во всех местах пожарного отсека и отличаются от всех других сигналов. При пожаре включаются все оповещатели» [23].

«Указатели с надписью «Выход» устанавливаются перед выходами и в коридорах на путях эвакуации. Оповещатели подключены к релейному модулю РМ-2» [18].

Для управления системой использован персональный компьютер с установленным программным обеспечением ОПС «FireSec».

На рисунке 2 представлен Прибор адресный приемно-контрольный и управления охранно-пожарный Рубеж-2ОП.



Рисунок 2 – Прибор адресный приемно-контрольный и управления охранно-пожарный Рубеж-2ОП

Напряжение питания  $12\pm 2$  В или  $24\pm 4$  В

Ток потребления прибора (без учета выходов 3 и 4):

- при напряжении питания 12 В, не более 0,5 А;
- при напряжении питания 24 В, не более 0,44 А;

Выходные характеристики встроенных реле 1 и 2:

- коммутация напряжения постоянного/переменного тока 28/240 В;
- максимальный коммутируемый ток 5 А.

Количество АЛС, подключаемых к прибору – 2.

Количество адресных устройств при:

- радиальной АЛС, не более 250 на одну АЛС (500 на прибор);
- кольцевой АЛС, не более 250 на АЛС, (500 на прибор).

Внешние интерфейсы для обмена и программирования:

- типа RS485, гальванически развязанный – 1;
- типа USB – 1.

Длина: АЛС, не более 1000 м

- кабеля интерфейса RS–485, не более 1000 м;
- кабеля интерфейса USB, не более до 3 м.

Ток в АЛС, не более 125 мА.

Масса прибора, не более 1 кг.

Габаритные размеры прибора, не более 200x160x50 мм.

Диапазон рабочих температур прибора от 0 до +55 °С.

Срок службы более 10 лет.

На рисунке 3 представлен извещатель пожарный дымовой оптико–электронный адресно–аналоговый ИП 212–64.



Рисунок 3 – Извещатель пожарный дымовой оптико–электронный адресно–аналоговый ИП 212–64.



Чувствительность извещателя 0,05–0,2 дБ/м.

Напряжение питания от АЛС (24±4) В.

Ток потребления в дежурном режиме не более 150 мкА.

Инерционность срабатывания не более 9 сек.

Допустимый уровень воздействия фоновой освещенности 12000 лк.

Допустимая скорость воздушного потока до 10 м/с.

Габаритные размеры Ø 93х46,5 мм.

Диапазон рабочих температур –25...+70 °С.

Диапазон рабочих температур от –45 до +55 °С.

Масса извещателя с розеткой не более 210 г.

Средний срок службы не менее 10 лет

На рисунке 4 представлен извещатель пожарный тепловой ИП 101–29–  
PR.



Рисунок 4 – Извещатель пожарный тепловой ИП 101–29–PR

Напряжение питания от АЛС (24±4) В.

Максимальный потребляемый ток в дежурном режиме не более 150 мкА.

Габаритные размеры извещателя, не более d93 x 58 мм.

Масса извещателя с розеткой не более 210 г.

Диапазон рабочих температур –40...+60 °С.

Средний срок службы не менее 10 лет.

На рисунке 5 представлен адресный ручной пожарный извещатель ИПР 513–11.



Рисунок 5 – Адресный ручной пожарный извещатель ИПР 513–11

Напряжение питания от АЛС (24±4) В.

Способ защиты от поражения электрическим током 3 класс.

Габаритные размеры извещателя, не более – 88 х 86 х 45 мм.

Средний ток потребления в дежурном режиме не более 0,17 мА.

Масса извещателя не более – 100 г.

Диапазон рабочих температур – –40...+60 °С.

Средний срок службы не менее – 10 лет.

На рисунке 6 представлен адресный релейный модуль РМ–2.



Рисунок 6 – Адресный релейный модуль РМ–2.

Коммутируемый ток:

– постоянный ток до 2 А при напряжении до 30 В;

– переменный ток 0,5 А при напряжении до 125 В; 0,25 А при напряжении до 250 В.

Количество релейных выходов 2 шт.

Средний ток потребления в дежурном режиме не более 0,15 мА.

Габаритные размеры 125 x 78 x 37 мм.

Масса релейного модуля не более 100 г.

Диапазон рабочих температур –40...+60 °С.

Средний срок службы не менее 10 лет.

На рисунке 7 представлен модуль сопряжения МС–1.



Рисунок 7 – Модуль сопряжения МС–1

Питание от USB ПК.

Количество выходов для подключения интерфейсов:

- RS–485, гальванически развязанный 1;
- USB 1.

Длина кабеля интерфейса RS485 не более 1000 м.

Длина кабеля интерфейса USB до 3м.

Габаритные размеры модуля не более 125x78x37 мм.

Масса не более 200 г.

Рабочий диапазон температур от 0 до +40 °С.

Средний срок службы не менее 10 лет.

На рисунке 8 представлен Источник вторичного электропитания резервированный ИВЭПР 12/5.



Рисунок 8 – Источник вторичного электропитания резервированный ИВЭПР 12/5

Максимальная емкость АКБ 24 Ач (2x12 Ач).

Тип корпуса К2.

Входное напряжение сети 135 – 264 В.

Выходное постоянное напряжение при работе:

- От сети  $13,65 \pm 0,15$  В;
- От АКБ 10,0 ... 13,4 В.

Ток нагрузки при работе:

- от сети 5,0 А;
- от АКБ 5,5 А (15 мин).

Диапазон рабочих температур от  $-10$  до  $+40$  °С.

Габаритные размеры 324x182x85 мм.

Наработка на отказ не менее 40000 ч.

Средний срок службы не менее 10 лет.

На рисунке 9 представлен оповещатель охранно–пожарный речевой Соната–М.



Рисунок 9 – Оповещатель охранно–пожарный речевой Соната–М

Номинальная выходная звуковая мощность, Вт – 3.

Длительность полного сообщения, сек – 8.

Диапазон воспроизводимых частот, Гц – 200 ... 5000.

Напряжение питания, В –  $12 \pm 15\%$ .

Уровень звукового давления ( $1 \pm 0,05$  м), дБ – 70 ... 110.

Выходное сопротивление линейного выхода, кОм – 2.

Потребляемый ток в рабочем режиме, не более, А – 0,25.

Диапазон рабочих температур, °С – +5 ... +45.

Габаритные размеры, не более, мм – 165x102x56.

На рисунке 10 представлен оповещатель охранно–пожарный световой ОПОП–1–8М.



Рисунок 10 – Оповещатель охранно–пожарный световой ОПОП–1–8М

Напряжение питания:

– при питании от сети постоянного тока  $12 \pm 1,8$  В;

- при питании от сети переменного тока (спец.исполнение)  $220\pm 22$  В.
- Ток потребления, мА – не более 20.
- Габаритные размеры, мм – 300x100x20.
- Степень защиты оболочки – IP 41.
- Масса, г – 250.
- Диапазон рабочих температур, °С –  $-40\dots+55$ .
- На рисунке 11 представлен персональный компьютер.



Рисунок 11 – Персональный компьютер

- Диагональ экрана 17".
- Линейка процессора – Intel.
- Количество ядер процессора 4.
- Размер оперативной памяти 4 Гб.
- Общий объем жестких дисков 500 Гб
- Ширина 418 мм.
- Толщина 36,8 мм.
- Вес 2,9 кг.

«Внутренний шлейф интерфейса для подключения прибора Рубеж–2ОП к компьютеру через модуль сопряжения МС–1 выполнить кабелем КПСЭнг–FRLS 4x2x0,5. Шлейфы сигнализации выполнить кабелем КПСЭнг–FRLS 1x2x0,5. Питание на оповещатели кабелем КПСЭнг–FRLS 1x2x0,75» [18].

«Кабели прокладываются в кабель–каналах ПВХ 60x40, 40x20 мм по потолкам и по стенам» [18].

«Питание ИВЭПР от сети переменного тока 220 В 50 Гц выполнить посредством кабеля ВВГнг–FRLS 3x1,5 через автоматические выключатели к существующим вводным электрическим щитам» [18].

«Расстояние между кабельными трассами цепей 220 В и остальными трассами должно быть не менее 0,5 м» [18].

«При монтаже и эксплуатации установок руководствоваться требованиями, заложенными в ГОСТ 12.1.019–2017; РД 78–145–93, а также в технической документации заводов изготовителей данного оборудования» [18].

«Работа систем АСПС и СОУЭ в дежурном режиме в течение 24 часов плюс 1 час работы в тревожном режиме (СП 5.13130.2009, п. 15.3), а также по согласованию с заказчиком, в случае отключения основного электропитания, обеспечивается аккумуляторными батареями, установленными в резервированных источниках питания РА1 и РА2. Электропитание приборов должно быть выполнено в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц. Заземлению (занулению) подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие нарушения изоляции. Потенциалы должны быть уравновешены. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. Для заземления приборов систем АСПС и СОУЭ используются отдельные шины нулевого рабочего (N) и защитного (PE) проводников. Заземление (зануление) необходимо выполнить в соответствии с ПУЭ, СП 76.13330.2016, ГОСТ 12.1.030–81 и технической документацией заводов изготовителей комплектующих изделий» [18].

«Для целесообразности применения выбранного проекта систему пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре в здании с

применением оборудования ООО «ТД «Рубеж» с выводом информации на компьютер» произведем расчет времени эвакуации людей при пожаре» [18].

«Время эвакуации людей устанавливается по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей. При расчете весь путь движения людского потока разделяется на участки. При определении расчетного времени длина и ширина каждого участка пути эвакуации принимаются по проекту. Длина пути по лестничным маршам, а также по пандусам измеряется по длине марша. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю» [23].

Плотность людского потока рассчитывается по формуле 1:

$$D = \frac{N \cdot F}{L \cdot S} \quad (1)$$

где  $N$  – число людей на участке;

$F$  – средняя плотность горизонтальной проекции взрослого человека, равно  $0,1 \text{ м}^2$ ;

$L$  – длина участка пути, м;

$S$  – ширина участка, м.

$D$  – длина пути, м.

Время движения людского потока рассчитывается по формуле 2:

$$T = \frac{L}{V} \quad (2)$$

где  $V$  – скорость потока, м/мин, принимается по ГОСТ 12.1.004–91;

$L$  – длина участка пути, м;

Для дверных проемов шириной 1,6 м интенсивность движения следует определять по формуле 3:

$$q = \frac{q_i \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (3)$$



где  $q, q_i$  – интенсивность движения людского потока по рассматриваемому и предшествующему участкам пути, м/мин,  
 $\delta_i, \delta_{i-1}$  – ширина рассматриваемого  $i$ -го и предшествующего ему участка пути, м.

При слиянии вначале участка  $i$  двух и более людских потоков интенсивность движения  $q_i$ , м/мин, вычисляют по формуле 4:

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i} \quad (4)$$

где  $q_{i-1}$  – интенсивность движения людских потоков, сливающихся в начале участка  $i$ , м/мин;

$b_{i-1}$  – ширина участков пути слияния, м;

$b_i$  – ширина рассматриваемого участка пути, м.

Расчет производился на ПК с применением сертифицированной программы СИТИС: Эватек.

Общее расчетное время эвакуации составило:  $T_p = 1,85 \text{ мин} \cdot 2 = 3,7$

Расчет времени отказа системы оповещения по формуле 5.

$$\tau_{отк} > 1,2(T_p + T_{м.з}) \quad (5)$$

где  $\tau_{отк}$  – время от начала пожара до момента отказа СОУЭ;

$T_p$  – расчетное время эвакуации;

1,2 – коэффициент запаса;

$T_{м.з}$  – интервал от возникновения пожара до начала эвакуации.

$$\tau_{отк} > 1,2 \times (3,7 + 4)$$

$$60 > 9,74$$

Таким образом, время отказа системы больше, чем время безопасной эвакуации людей из здания.

## 4 Охрана труда

Рассмотрим охрану труда в ГАУК ЯНАО «ОЦНК».

«Статья 213 Трудового кодекса Российской Федерации предусматривает необходимость организации медицинских осмотров при контакте работника с производственными факторами только в случае его занятости во вредных и (или) опасных условиях труда» [17].

С 31 декабря 2020 года вступил в силу приказ Минздравсоцразвития России № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры»

Одна из основных задач этого документа заключается в создании единых для всех работодателей правил организации и проведения обязательных медицинских осмотров путем объединения требований.

Рассмотрим виды медицинских осмотров.

Медицинский осмотр перед приемом на работу.

Это делается для того, чтобы определить, подходит ли человек по состоянию здоровья для выполнения обязанностей. Это означает, что содержание этого осмотра будет варьироваться в зависимости от различных обязанностей, которые работник должен выполнять. Цель состоит в том, чтобы определить, может ли здоровье работника поставить под угрозу его собственное здоровье или безопасность или здоровье других людей при выполнении задач (например, электрик должен уметь отличать красные провода от зеленых и, следовательно, не может быть дальтоником, и когда электрик должен взбираться по лестнице во время выполнения своих обязанностей, его сердечно-сосудистое здоровье должно быть достаточно хорошим, чтобы он мог делать это безопасно, и ему необходимо пройти тест на сердечную нагрузку).

Повторяющийся медицинский осмотр, связанный с работой.

Это повторное обследование уже после приема на работу. На основании медицинских требований, необходимых для безопасного выполнения обязанностей, сотрудник будет неоднократно проходить тестирование на протяжении всей своей карьеры, чтобы определить, считается ли он по-прежнему годным для работы. В зависимости от должностных обязанностей и физических требований этот осмотр может потребоваться повторять один раз в год или даже раз в 5 лет.

Периодический медицинский осмотр, связанный с работой.

Это обследование обычно начинается с Оценки рисков для компании в целом, в ходе которой наносятся на карту возможные риски безопасности или возможные риски возникновения профессиональных заболеваний или других рисков для здоровья работника. Периодический медицинский осмотр, связанный с работой, проводится для выявления раннего начала или наличия профессиональных заболеваний или других проблем со здоровьем, выявленных в результате оценки рисков. Этот вид обследования необходимо регулярно повторять. Пример: если работникам приходится работать в условиях, когда поблизости шумят механизмы, они должны ежегодно проходить проверку уха/слуха

Разработаем процедуру прохождения обязательных медицинских осмотров.

Процедура проведения обязательных предварительных медицинских осмотров представлена на рисунке 12.

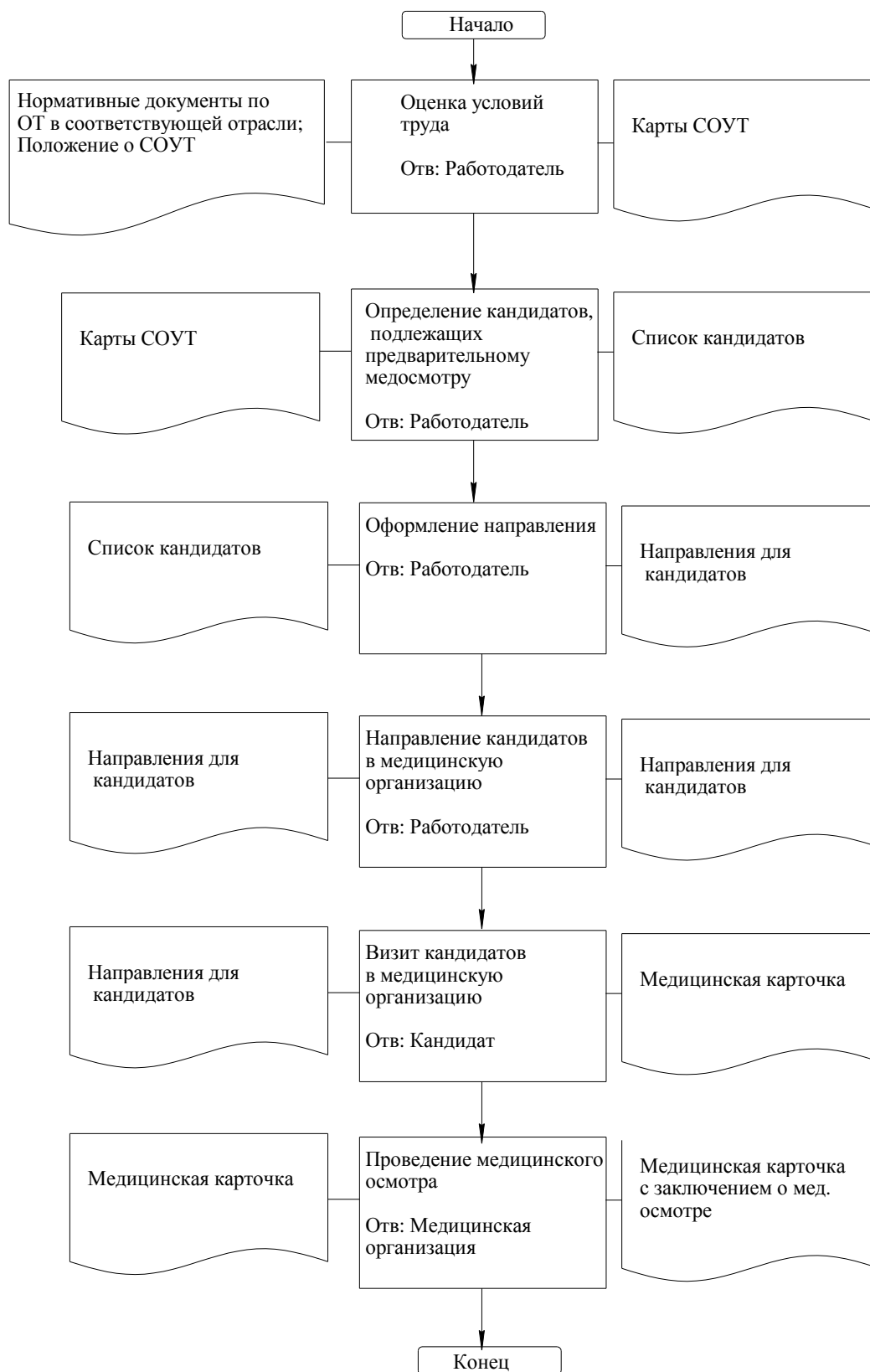


Рисунок 12 – Процедура проведения обязательных предварительных медицинских осмотров

«Работник обязан явиться в медицинскую организацию с необходимым пакетом документов и пройти медосмотр. Медицинская организация отвечает за проведение качественного полноценного медицинского осмотра согласно нормативным правилам» [17].

Цель проведения медицинского осмотра перед приемом на работу состоит в том, чтобы убедиться, что человек подходит для выполнения конкретной работы, порученной работодателем, и не подвергать риску безопасность других сотрудников.

Таким образом, медицинские осмотры перед приемом на работу – это инструмент управления рисками рабочей силы, используемый для проверки людей на наличие факторов риска, которые могут ограничить их способность выполнять работу безопасно и эффективно.

Физический осмотр должен оценить, способен ли человек в настоящее время выполнять рабочие обязанности с жильем или без него. Для проведения такой оценки практикующий врач, проводящий осмотр, должен иметь четкое представление о должностных обязанностях и условиях. Следует проверять только физические характеристики или условия, связанные с работой.

Условные предложения о приеме на работу могут быть отозваны по результатам медосмотра, если причина отзыва предложения связана с работой, согласуется с деловой необходимостью или является императивной во избежание прямой угрозы здоровью или безопасности. Условные предложения также могут быть отозваны, если (нет разумных приспособлений, которые работодатель мог бы сделать, чтобы позволить человеку выполнять работу, или предоставление необходимых приспособлений вызовет чрезмерные трудности. Предложения о работе не могут быть отозваны на законных основаниях из-за предположений о будущей посещаемости или использовании льгот.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Загрязнение воздуха относится к выбросу в воздух загрязняющих веществ, которые наносят ущерб здоровью человека и планете в целом. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), каждый год загрязнение воздуха является причиной почти семи миллионов смертей по всему миру. В настоящее время девять из десяти человек дышат воздухом, содержание загрязняющих веществ в котором превышает установленные ВОЗ нормы, причем больше всего страдают жители стран с низким и средним уровнем дохода [24].

Загрязнители воздуха (включая химические вещества, патогены, аллергены и токсины) проходят множество динамических, физических и химических процессов от выбросов до осаждения. Аэрозоли и газы выбрасываются из различных источников в атмосферу, где они взаимодействуют с планетарным пограничным слоем, радиацией и облаками. Перенос и рассеивание загрязняющих веществ может происходить в различных пространственных и временных масштабах, прежде чем они снова осядут на суше или в воде [24].

«Воздействие загрязнения воздуха на организм человека варьируется в зависимости от типа загрязнителя, продолжительности и уровня воздействия, а также других факторов, включая индивидуальные риски для здоровья человека и кумулятивное воздействие нескольких загрязнителей или факторов стресса» [24].

«Смог и копоть – это два наиболее распространенных типа загрязнения воздуха. Смог (иногда называемый приземным озоном) возникает, когда выбросы от сжигания ископаемого топлива вступают в реакцию с солнечным светом. Сажа (также известная как твердые частицы) состоит из мельчайших частиц химических веществ, почвы, дыма, пыли или аллергенов в виде газа или твердых частиц, переносимых воздухом. Источники смога и сажи аналогичны» [25].

«Смог может раздражать глаза и горло, а также повреждать легкие, особенно у детей, пожилых людей и людей, которые работают или занимаются спортом на открытом воздухе. Это еще хуже для людей, страдающих астмой или аллергией: эти дополнительные загрязняющие вещества могут усилить их симптомы и вызвать приступы астмы. Мельчайшие переносимые по воздуху частицы сажи, будь то газообразные или твердые, особенно опасны, поскольку они могут проникать в легкие и кровоток и усугублять бронхит, приводить к сердечным приступам и даже ускорять смерть. В 2020 году отчет Гарвардской школы общественного здравоохранения им. Т. Х. Чана показал, что уровень смертности от COVID–19 в районах с большим загрязнением сажей был выше, чем в районах с даже немного меньшим, что показывает корреляцию между смертоносностью вируса и долгосрочным воздействием мелкодисперсных твердых частиц» [25].

«Поскольку автомагистрали и загрязняющие объекты исторически располагались в районах с низким доходом и цветных сообществах или рядом с ними, негативные последствия этого загрязнения непропорционально ощущались на людях, живущих в этих сообществах» [26].

«Ряд загрязнителей воздуха представляют серьезную опасность для здоровья и иногда могут быть смертельными даже в небольших количествах. Почти 200 из них регулируются законом; некоторые из наиболее распространенных – ртуть, свинец, диоксины и бензол» [27].

«Бензол, классифицированный EPA как канцероген, может вызывать раздражение глаз, кожи и легких в краткосрочной перспективе и заболевания крови в долгосрочной перспективе. Диоксины, чаще встречающиеся в продуктах питания, но также присутствующие в небольших количествах в воздухе, могут кратковременно воздействовать на печень и наносить вред иммунной, нервной и эндокринной системам, а также репродуктивным функциям. Ртуть поражает центральную нервную систему. В больших количествах свинец может повредить мозг и почки детей, и даже минимальное воздействие может повлиять на IQ детей и их способность к обучению» [27].

«Другая категория токсичных соединений, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), являются побочными продуктами выхлопных газов и дыма лесных пожаров. В больших количествах они вызывают раздражение глаз и легких, проблемы с кровью и печенью и даже рак. В одном исследовании дети матерей, подвергшихся воздействию ПАУ во время беременности, показали более низкую скорость обработки информации мозгом и более выраженные симптомы СДВГ» [28].

«Задерживая земное тепло в атмосфере, парниковые газы приводят к повышению температуры, что, в свою очередь, приводит к характерным признакам изменения климата: повышению уровня моря, более экстремальным погодным условиям, смертности, связанной с жарой, и увеличению передачи инфекционных заболеваний. В 2018 году на долю углекислого газа приходилось 81 процент общих выбросов парниковых газов в стране, а на долю метана приходилось 10 процентов» [29].

«Разрешение на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух – это специальный документ, который устанавливает предельно допустимые выбросы и другие условия, которые обеспечивают охрану атмосферного воздуха. Если данного разрешения у предприятия нет, его экологические платежи увеличиваются в 25 раз» [16].

Первым делом необходимо утвердить нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ), после чего подается заявление на получение соответствующего разрешения.

Предельно допустимый выброс (ПДВ) – это норматив, который устанавливается для стационарного источника загрязнения атмосферного воздуха с учетом технических нормативов выбросов и фоновое загрязнение атмосферного воздуха при условии не превышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых нагрузок на экологические системы, других нормативов.



«Разрешение на выброс загрязняющих веществ в атмосферу необходимо оформлять всем индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, которые имеют в своем распоряжении стационарные источники выброса загрязняющих веществ» [16].

«Если хозяйственная деятельность, в результате которой образуются выбросы, осуществляется на арендованной территории, тогда разрешение выдается по запросу арендатора. Определяющая роль закрепляется за субъектом деятельности, которая является причиной образования выбросов, а номинальный собственник источника выброса играет второстепенную роль» [16].

Разработаем процедуру получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу, приведем ее в таблице 1.

Таблица 1 – Регламентированная процедура получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
Проведение инвентаризации источников выбросов организации	Генеральный директор	Инженер –эколог	Паспорта на источники выбросов.	Акт инвентаризации источников выбросов
Определение состава соответствие нормативным документам	Генеральный директор	Инженер –эколог	Акт инвентаризации источников выбросов; Формы 3–тех, 6–ТП, 2–ТП (воздух); данные производственного контроля	Акт инвентаризации выбросов загрязняющих веществ
Создание проекта предельно допустимых выбросов в атмосферный воздух	Генеральный директор	Инженер –эколог	Акт инвентаризации выбросов загрязняющих веществ	Проект предельно допустимых выбросов в атмосферный воздух

Продолжение таблицы 1

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
Согласование проекта предельно допустимых выбросов в атмосферный воздух	Генеральный директор	Инженер-эколог; Согласование с природопользователем.	Проект предельно допустимых выбросов в атмосферный воздух	Согласованный проект предельно допустимых выбросов в атмосферный воздух с получением экспертного заключения
Получение санитарно-эпидемиологического заключения	Генеральный директор	Начальник экологической службы	Согласованный проект предельно допустимых выбросов в атмосферный воздух с получением экспертного заключения	Санитарно-эпидемиологическое заключение
Утверждение проекта предельно допустимых выбросов в атмосферный воздух с получением Приказа об утверждении нормативов в Управлении Департамента Росприроднадзора.	Генеральный директор	Начальник экологической службы	Согласованный проект предельно допустимых выбросов в атмосферный воздух с получением экспертного заключения	Утвержденный проект предельно допустимых выбросов в атмосферный воздух

Так как ГАУК ЯНАО «ОЦНК» принадлежит к категории объектов IV, то нормативы допустимых выбросов не рассчитываются.

Таким образом, в данном разделе была рассмотрена процедура разрешения на осуществление выбросов в атмосферу.

## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

По результатам проделанных исследований в области обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа ГАУК ЯНАО «ОЦНК» необходимо произвести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Представим план мероприятий в виде таблицы 2.

Таблица 2 – План мероприятий по внедрению рекомендуемых изменений

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель применения мероприятия
ГАУК ЯНАО «ОЦНК»	Установка системы пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре в здании с применением оборудования ООО «ТД «Рубеж» с выводом информации на компьютер».	Обеспечение пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа

Площадь пожара рассчитывается по формуле 7:

$$F''_{\text{пож}} = n(v_{\text{л}}B_{\text{св.г}})^2 2 \quad (6)$$

где  $v_{\text{л}}$  – «линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

$B_{\text{св.г}}$  – время свободного горения, мин.» [19]

Данные для расчёта ожидаемых потерь от пожаров в ГАУК ЯНАО «ОЦНК» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Данные для расчёта ожидаемых потерь от пожаров в помещениях ГАУК ЯНАО «ОЦНК»

Показатель	Измерение	Базовый вариант	Проектный вариант
Площадь пожара	м <sup>2</sup>	220	6
Площадь здания	м <sup>2</sup>	220	
Стоимость оборудования	руб./м <sup>2</sup>	1800000	
Стоимость частей зданий и строений	руб./м <sup>2</sup>	2000000	
Вероятность возникновения загорания	1/м <sup>2</sup> в год	3,1·10 <sup>-5</sup>	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами пожаротушения» [19]	$P_2$	0,86	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [19]	$P_1$	0,79	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [19]	–	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [19]	$\kappa$	1,63	

Расчёт ожидаемых потерь от пожаров в помещениях ГАУК ЯНАО «ОЦНК» производится по формуле 8.

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (7)$$

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

$M(\Pi_2)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, ликвидированных подразделениями пожарной охраны;

$M(\Pi_3)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [19]:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}}(1 + k)p_1 \quad (8)$$

где  $J$  – «вероятность возникновения пожара, 1/м<sup>2</sup> в год;

$F$  – площадь объекта, м<sup>2</sup>;

$C_T$  – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./м<sup>2</sup>;

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

$p_1$  – вероятность тушения пожара первичными средствами.

$k$  – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [19].

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k)0,52(1 + k)(1 - p_1)p_2; \quad (9)$$

где  $p_2$  – «вероятность тушения пожара привозными средствами;

$C_k$  – стоимость поврежденных частей здания, руб./м<sup>2</sup>;

$F'_{\text{пож}}$  – площадь пожара за время тушения привозными средствами» [19].

Для базового варианта:

$$\begin{aligned} M(\Pi_1) &= 3,1 \cdot 10^{-5} \times 220 \times 1800000 \times 220 \times (1 + 1,63) \times 0,86 = \\ &= 5156200 \text{ руб./год;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_2) &= 3,1 \cdot 10^{-5} \times 220 \times (1800000 \times 220 + 2000000) \times 0,52 \times \\ &\times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 585650 \text{ руб./год.} \end{aligned}$$

Для проектного варианта:

$$\begin{aligned} M(\Pi_1) &= 3,1 \cdot 10^{-5} \times 220 \times 1800000 \times 6 \times (1 + 1,63) \times 0,86 = \\ &= 185620 \text{ руб./год;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_2) &= 3,1 \cdot 10^{-5} \times 220 \times (1800000 \times 6 + 2000000) \times 0,52 \times \\ &\times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 205233 \text{ руб./год;} \end{aligned}$$

Произведем расчет общих ожидаемых потерь от пожаров в ГАУК ЯНАО «ОЦНК».

– для базового варианта:

$$M(\Pi)_1 = 5156200 + 585650 = 5741850 \text{ руб./год.}$$

– для проектного варианта:

$$M(\Pi)_2 = 185620 + 205233 = 390853 \text{ руб./год.}$$

Стоимость выполнения предложенного плана мероприятий представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Стоимость выполнения предложенного плана мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Покупка оборудования для системы пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре.	659200
Установка системы пожаротушения	150000
Итого:	809200

Рассчитаем эксплуатационные расходы на содержание автоматических систем пожаротушения по формуле 11:

$$P = A + C \quad (10)$$

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» [19].

$$P = 809200 + 68900 = 878100 \text{руб.}$$

Текущие затраты рассчитаем по формуле 12:

$$C_2 = C_{\text{т.р.}} + C_{\text{с.о.п.}} \quad (11)$$

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

$C_{\text{с.о.п.}}$  – затраты на оплату труда обслуживающего персонала» [19].

$$C_2 = 1350000 + 1224000 = 2574000 \text{руб.}$$

Затраты на текущий ремонт рассчитывается по формуле 13:

$$C_{\text{т.р.}} = \frac{K_2 \cdot H_{\text{т.р.}}}{100\%} \quad (12)$$

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

$H_{т.р.}$  – норма текущего ремонта, %» [19].

$$C_{т.р.} = \frac{25200000 \times 5}{100} = 126000 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала рассчитывается по формуле 14:

$$C_{с.о.п.} = 12 \times Ч \times ЗПЛ \quad (13)$$

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

ЗПЛ – заработная плата 1 работника, руб./мес» [19].

$$C_{с.о.п.} = 12 \times 3 \times 34000 = 1368000 \text{ руб.}$$

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

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%} \quad (14)$$

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

$H_a$  – норма амортизации, %» [19].

$$A = \frac{809200 \times 10}{100} = 80920 \text{ руб.}$$

Рассчитаем экономический эффект от обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа ГАУК ЯНАО «ОЦНК» по формуле 16:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (15)$$

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

$t$  – год осуществления затрат;

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

$M(П1)$ ,  $M(П2)$  – 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» [19].

Расчёт денежных потоков представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Расчёт денежных потоков

Год проекта	$M(П)1-M(П)2$	$D$	$[M(П1)-M(П2)]D$	$K_2-K_1$	Денежные потоки
1	5350997	0,91	4869407,27	809200	4060207,27
2	5350997	0,83	4441327,51	–	4441327,51
3	5350997	0,75	4013247,75	–	4013247,75
4	5350997	0,68	3638677,96	–	3638677,96
5	5350997	0,62	3317618,14	–	3317618,14
6	5350997	0,56	2996558,32	–	2996558,32
7	5350997	0,51	2729008,47	–	2729008,47
8	5350997	0,47	2514968,59	–	2514968,59
9	5350997	0,42	2247418,74	–	2247418,74
10	5350997	0,39	2086888,83	–	2086888,83

Таким образом, интегральный экономический эффект от обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа ГАУК ЯНАО «ОЦНК» 2086888,83 рублей. На основании этих данных можно сделать вывод, что обеспечение пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа ГАУК ЯНАО «ОЦНК» экономически выгодно.



## Заключение

Тема дипломной работы – «Пожарная безопасность учреждений культурно–досугового типа».

В первом разделе работы проводится анализ нормативно–правовой базы в области обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа. Нормативно правовая база включает в себя федеральные законы и подзаконные акты, приказы министерства чрезвычайных ситуаций, постановления, письма. Кроме того, существует обширная база государственных стандартов и строительных норм и правил.

Во втором разделе работы проводится анализ системы обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа. Комплексная и эффективная система управления пожарами необходима для всех предприятий, ориентированных на людей. Быстрая и компетентная реакция на пожар может улучшить репутацию организации среди гостей, но непрофессиональный подход и вспышка паники могут занять годы, чтобы оправиться от них.

В третьем разделе работы осуществлена разработка рекомендаций по совершенствованию системы обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа. Рассматриваемый объект – Государственное автономное учреждение культуры Ямало–Ненецкого Автономного Округа «Окружной Центр Национальных Культур» (ГАУК ЯНАО «ОЦНК»). Проектом предусмотрено использование прибора адресного приемно–контрольного и управления охранно–пожарного Рубеж–2ОП.

В разделе так же рассчитано время эвакуации при применении предложенного совершенствования системы обеспечения пожарной безопасности. Время отказа системы больше, чем время безопасной эвакуации людей из здания, а значит предложение эффективно.

В четвертом разделе «Охрана труда» рассматривается процедура прохождения обязательных медицинских осмотров. Медицинские осмотры

перед приемом на работу – это инструмент управления рисками рабочей силы, используемый для проверки людей на наличие факторов риска, которые могут ограничить их способность выполнять работу безопасно и эффективно.

В пятом разделе «Охрана окружающей среды и экологической безопасности» рассматривается процедура по получению разрешения на осуществление выбросов в атмосферу. Загрязнители воздуха (включая химические вещества, патогены, аллергены и токсины) проходят множество динамических, физических и химических процессов от выбросов до осаждения. Аэрозоли и газы выбрасываются из различных источников в атмосферу, где они взаимодействуют с планетарным пограничным слоем, радиацией и облаками. Данное разрешение необходимо всем предприятиям, осуществляющим выбросы в атмосферу от стационарных или передвижных источников.

В шестом разделе оценивается эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Интегральный экономический эффект от обеспечения пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа ГАУК ЯНАО «ОЦНК» 2086888,83 рублей. На основании этих данных можно сделать вывод, что обеспечение пожарной безопасности учреждений культурно–досугового типа ГАУК ЯНАО «ОЦНК» экономически выгодно.

## Список используемой литературы и используемых источников

- 1 Бадагуев Б. Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, журналы, протоколы, планы, инструкции. 4–е изд., пер. и доп. М. : Альфа–Пресс, 2014. 720 с. 46
- 2 Васильев А. Д. Охрана и безопасность труда. М. : Лаборатория книги, 2012. 199 с.
- 3 Горбунова Л. Н., Васильев С. И. Основы промышленной безопасности: учебное пособие: в 2–х ч., Ч. 1. СПб.: Сибирский федеральный университет, 2012. 502 с.
- 4 Грачев В. А., Собурь С. В., Коршунов И. В., Маликов И. А. Средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных (СИЗОД): Учеб.пособие. 2–е изд., перераб. М. : ПожКнига, 2012. 190 с, ил.
- 5 Григорьев Л. Н. Экономическая эффективность внедрения систем противопожарной защиты. г. Пермь: Сфера, 2009. 122 с.
- 6 Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора [Электронный ресурс] : ГОСТ 20.39.108–85. Введ.: 1987–01–01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012809> (дата обращения: 15.04.2022).
- 7 Михайлов Ю. М. Корпоративная система охраны труда: функционирование, аттестация, сертификация, экспертиза: практическое пособие. М.: Директ–Медиа, 2014. 200 с.
- 8 Наумов А. В. Сборник задач по основам тактики тушения пожаров: учебное пособие / А. В. Наумов, Ю. П. Самохвалов, А. О. Семенов; под общ. ред. М. М. Верзилина. Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2008. 184 с.
- 9 Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно–спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде. [Электронный ресурс] : Приказ МЧС РФ от 9

января 2013 г. № 3 Введ. 09.01.2013. URL:  
<http://base.garant.ru/70340860/#ixzz6MADrrqoX>(дата обращения: 15.04.2022).

10 Об утверждении правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 №1100н. Российская Федерация. М. 60 с.

11 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению раздела 7. URL:  
<https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 09.04.2022).

12 Порядок действий при пожаре. [Электронный ресурс] : 2019–2020. URL: <https://pandia.ru/text/80/378/67238.php> (дата обращения: 15.04.2022).

13 Программа подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России (утв. МЧС России 29 декабря 2003г.). 124с.

14 Повзик Я. С. Пожарная тактика. М. : ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2016. 416 с.

15 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.004–2015. Введ.: 2017–03–01. URL:  
<https://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 15.04.2022).

16 . Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс] : ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Введ.: 2015–11–01. URL:  
<https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (дата обращения: 15.04.2022).

17 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]: СП 1.13130 утв. Приказом МЧС России от 19.03.2020 № 194 URL:  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_351940/#dst100014](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_351940/#dst100014)(дата обращения: 09.04.2022).

18 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс]: СП 2.13130.2020. утв. Приказом МЧС России от 12.03.2020 № 151 URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_361298/#dst100012](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_361298/#dst100012) (дата обращения: 09.04.2022).

19 Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]: СП 7.13130.2013. утв. Приказом МЧС РФ от 21.02.2013 № 116. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_361298/#dst100012](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_361298/#dst100012) (дата обращения: 09.04.2022).

20 Свод правил. Пожарная охрана предприятий. Общие требования [Электронный ресурс]: СП 232.1311500.2015 утв. Приказом МЧС РФ от 3 июля 2015 г. № 341. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200122147> (дата обращения: 09.04.2022).

21 Терещнев В. В. Организация службы начальника караула пожарной части: Учебное пособие. М.: Академия ГПС, 2014. 336 с.

22 Терещнев В. В. Пожарная тактика : Основы тушения пожаров : учеб. Пособие. М. : Академия ГПС МЧС России, 2015. 322 с.

23 Терещнев В. В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. М: ИБС–Холдинг, 2015. 248 с. с ил.

24 Техника пожарная. Самоспасатели изолирующие со сжатым воздухом для защиты людей от токсичных продуктов горения при эвакуации из задымленных помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 53259–2019. Введ.: 2020–03–01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200168651> (дата обращения: 15.04.2022).

25 Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 197–ФЗ (ТК РФ). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 15.04.2022).

- 26 J. Sime, *Escape Behavior in Fires and Evacuations, Design against Fire: An Introduction to Fire Safety Engineering Design*, 2016, p: 65.
- 27 MA Qian-lia, HUANG Ting-lin, *Analysis of and Study on the Difficulties in the Fire Protection Design of Large Commercial Complex*. *Procedia Engineering* 11 (2011) pp. 302–307.
- 28 LIN Feng. *Studies on the Fire Safe of Large-scale Commercial Buildings*. MA thesis of Xi'an University of Architecture & Technology, 2019.
- 29 NFPA. *NFPA1 Fire Code 2020 Edition*[S], 2020.
- 30 ZHAO Wei. *Evaluation of performance-based design on giant commercial building*. *Fire Science and Technology*, 2019, 28(11), 817~819.