

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 Разработка плана тушения пожара на объектах с массовым пребыванием людей на примере здания муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» Ульяновская область р.п. Николаевка

Студент

С.В. Пахомов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Дерябин

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

Консультант

к.э.н, доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2022

## Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка плана тушения пожара на объектах с массовым пребыванием людей на примере здания муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» Ульяновская область р.п. Николаевка».

В разделе «Характеристика объекта» рассматривалась характеристика территории, зданий и помещений Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

В разделе «Анализ пожарной безопасности на объектах с массовым пребыванием людей» проведён анализ пожарной опасности Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

В разделе «Разработка плана тушения пожара на объектах с массовым пребыванием людей» разработан план тушения пожара в Муниципальном учреждении культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

В разделе «Охрана труда» разработана процедура проведения вводного инструктажа по охране труда.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» произведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду и разработана процедура составления паспорта отходов производства.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведено обоснование экономической целесообразности выполнения плана мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности территории, зданий и помещений Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

Количественная характеристика работы: объем работы составляет 52 страницы, 3 рисунка, 9 таблиц.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	6
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Характеристика объекта.....	9
2 Анализ пожарной безопасности на объектах с массовым пребыванием людей.....	13
3 Разработка плана тушения пожара на объектах с массовым пребыванием людей.....	19
4 Охрана труда.....	31
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	34
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	39
Заключение .....	46
Список используемых источников.....	49

## Введение

Ежедневно от пожара в доме погибает 7 человек. Больше всего страдают дети и пожилые люди.

Согласно отчету о пожарной безопасности за 2020 год, приготовление пищи, отопление и электрооборудование являются тремя основными факторами, приводящими к травмам или смерти при пожаре.

Пожарная безопасность невероятно важна, независимо от отрасли, поскольку они могут произойти в любом месте и в любое время. Каждое предприятие должно придерживаться установленных противопожарных норм, проводить тщательную оценку существующей пожарной опасности, иметь обширные знания об оборудовании для пожаротушения и иметь комплексный план действий в чрезвычайных ситуациях.

Самое важное, что нужно сделать при любом пожаре необходимо защитить жизнь и избежать травм. Имущество, продукт, процессы и материалы могут быть заменены и восстановлены. Человеческая жизнь и здоровье являются самыми ценными и не могут быть заменены. Если при пожаре не достигается ничего другого, кроме обеспечения полной безопасности всех вовлеченных лиц, то первая и самая важная цель реагирования на пожар достигнута.

Объект исследования – Муниципальное учреждение культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

Цель исследования – разработка мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности территории, зданий и помещений Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

Задачи работы:

- рассмотреть характеристику территории, зданий и помещений Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр»;

- провести анализ пожарной опасности Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр»;
- проанализировать организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты и противопожарный режим;
- разработать план тушения пожара в Муниципальном учреждении культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр»;
- разработать процедуру проведения вводного инструктажа по охране труда;
- произвести идентификацию экологических аспектов организации;
- произвести оценку антропогенного воздействия объекта на окружающую среду;
- разработать процедуру составления паспорта отходов производства;
- произвести обоснование экономической целесообразности выполнения плана мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности на объекте.

## Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Класс функциональной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков – «классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая назначением и особенностями эксплуатации указанных зданий, сооружений и пожарных отсеков, в том числе особенностями осуществления в указанных зданиях, сооружениях и пожарных отсеках технологических процессов производства» [19].

Меры пожарной безопасности – «действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности» [6].

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

Опасные вещества – «воспламеняющиеся, окисляющие, горючие, взрывчатые, токсичные, высокотоксичные вещества и вещества, представляющие опасность для окружающей природной среды» [2].

Пожарная безопасность объекта защиты – «состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [19].

Пожарная сигнализация – «совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном

виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд» [19].

Пожарная опасность веществ и материалов – «состояние веществ и материалов, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва веществ и материалов» [19].

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 [6].

Система обеспечения пожарной безопасности – совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами [19].

Спасание людей при пожаре – действия по эвакуации людей, которые не могут самостоятельно покинуть зону, где имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара.

Эвакуация людей при пожаре – вынужденный процесс движения людей из зоны, где имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара

## Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АД – автомобиль дымоудаления.

АПС – автоматическая пожарная сигнализация.

АЦ – автоцистерна.

БУ – боевой участок.

ГДЗС – газодымозащитная служба.

ГПС – государственная противопожарная служба.

КО – командир отделения.

МУК – муниципальное учреждение культуры.

НК – начальник караула.

ОВ – огнетушащее вещество.

ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду.

ПГ – пожарный гидрант.

ПКУ – приёмно-контрольное устройство.

ПОТ – правила охраны труда.

ПСО – пожарно-спасательный отряд.

ПСЧ – пожарная спасательная часть.

ПЧ – пожарная часть.

РТП – руководитель тушения пожара.

СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания.

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией.

СП – свод правил.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ФПС – федеральная противопожарная служба.

## 1 Характеристика объекта

Муниципальное учреждение культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» расположено в жилом районе р.п. Николаевка, площадь Ленина 2. Ограждений по периметру территории нет. Здание предназначено для культурно-досуговых мероприятий.

Расстояние до 26 ПСЧ 1 ПСО ФПС ГПС Главного Управления МЧС России по Ульяновской области – 0,7 км. Расчетное время прибытие не превышает 2-х минут.

Расположение Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» изображено на рисунке 1.

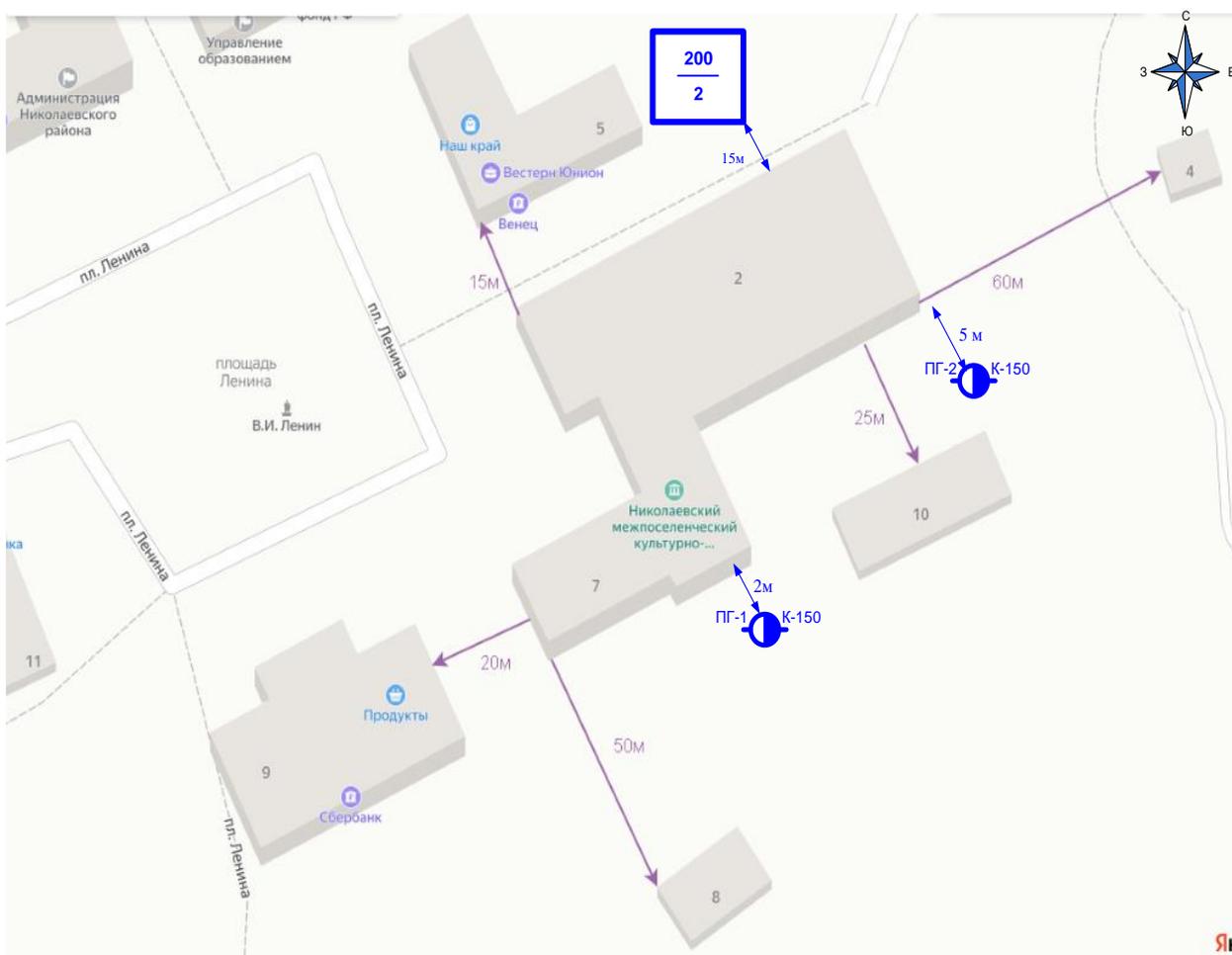


Рисунок 1 – Расположение Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр»

Здание МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» – 1981 года постройки, здание кирпичное, 2-ой степени огнестойкости.

Здание Г -образной формы двухэтажное с высотой 8,24 м. Размеры здания в плане: основной корпус – 60×28 м; северное крыло – 40×25 м.

Перекрытия зданий – железобетонные плиты, стены и перегородки здания учреждения – кирпичные, оштукатуренные. Кровля над основным корпусом учреждения – двускатная, покрытие кровли – металлический профиль по деревянным стропилам. Покрытие кровли над переходом и северным крылом – совмещенная, рубероидная по битумной мастике, с небольшим скатом.

В таблице 1 представим оперативно-тактическую характеристику здания.

Таблица 1 – Оперативно-тактическая характеристика здания

Размер (м)	Характеристика конструкций				Предел огнестойкости, строительной конструкции(час)	Количество выходов	Характеристика лестничных клеток
	Стены	Перекрытия	Перегородки	Кровля			
Основной корпус - 60м×28м; северное крыло – 40м×25м, высотой 8,24 м.	Кирпичные	Железобетонные	Кирпичные	Над основным корпусом - двускатная металлопрофиль по деревянным стропилам; над переходом и северным крылом - совмещенная, рубероидная по битумной мастике, с небольшим скатом	0,75	6	Л-1

В здании МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» имеется подвал, в котором расположены подсобные помещения.

Над основным корпусом МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» имеется чердачное помещение, входы в чердачное помещение ведут с лестничных площадок запасных выходов. Из чердачного помещения имеется 2 выхода на кровлю здания.

Количество выходов из здания МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» – 14 шт. (5 основных эвакуационных выходов, 4 запасных выходов).

В здании МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» может находиться до 600 человек от 6 до 75 лет.

Максимально возможная численность одновременно прибывающих в здании сотрудников и посещающих культурно-досуговые мероприятия составляет:

- специалисты и технический персонал – 20 человек,
- посещающих – 600 человек,
- в ночное время – 1 сторож.

На первом этаже здания располагаются зрительный комплекс с залом (сцена) на 50 мест, зимний сад, который является композиционным центром, группа помещений информации и отдыха со своим вестибюлем, лекционной аудитории и административно-хозяйственные помещения, а также игровой спортзал.

На втором этаже вокруг зимнего сада, перекрытого фонарем, группируются:

- выставка,
- дискотека,
- кружковые помещения,
- клубная гостиная.

Сеть хозяйственно-питьевого снабжения выполнена из оцинкованных стальных труб, так как они менее подвержены коррозии и имеют

значительный срок службы (ГОСТ 3262-75). Используются трубы диаметром 20, 25, 32 мм. Соединение труб произведено сваркой муфтовым резьбовым и фланцевым соединениями.

«Канализационная сеть запроектирована сплавной (удаление нечистот с помощью воды) самотечной» [14].

«Приемники сточных вод изготовлены из влагонепроницаемых материалов, стойких к воздействию сточных вод; они имеют гладкую прочную поверхность. Приемники изготовлены из керамики, поверхность покрыта глазурью, так как керамика менее других материалов подвержена коррозии, а также достаточно прочна. Трубы и стояки проложены открыто» [14].

«Система внутреннего отопления запроектирована двухтрубная кольцевая с нижней разводкой, закрытой (вода используется только как теплоноситель). Теплоснабжение центральное, то есть вода поступает в нагревательные приборы из наружных сетей. По способу обеспечения циркуляции система естественная. По схеме питания приборов система двухтрубная (теплоноситель подается по одному, а отводится по другому стояку). Подающая и обратная магистраль находятся под полом в коробках. Стояки и разводящая магистраль расположены вдоль стены, открыто» [14].

В системе отопления объекта используются радиаторы «М 140», которые монтируются под окнами на наружных стенах, по всему периметру здания. У основания стояков, на вводе перед приборами, расположен шаровой кран, который служит запорной арматурой. По схеме «сверху-вниз» нагревательные приборы присоединяются к стоякам.

Выводы по 1 разделу.

В разделе рассматривалась характеристика территории, зданий и помещений Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

## **2 Анализ пожарной безопасности на объектах с массовым пребыванием людей**

В соответствии с пунктом 1 статьи 6 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:

- в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;
- в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности [19].

В соответствии со статьей 4 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»:

- к нормативным правовым актам Российской Федерации по пожарной безопасности относятся технические регламенты, принятые в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, устанавливающие обязательные для исполнения требования пожарной безопасности;
- к нормативным документам по пожарной безопасности относятся национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности, а также иные документы, содержащие требования пожарной безопасности, применение которых на

добровольной основе обеспечивает соблюдение требований настоящего Федерального закона [19].

Класс функциональной пожарной опасности помещений – Ф 2.2 [19].

Главной проблемой обеспечения противопожарного режима во многих зданиях является загромождение эвакуационных выходов.

Оценка МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» на соответствие требованиям пожарной безопасности по проверочным листам МЧС РФ представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка объекта на соответствие требованиям пожарной безопасности по проверочным листам МЧС РФ [14]

Контрольные вопросы	Ответы на вопросы		
	да	нет	неприменимо
«Соединены ли между собой в ряды и прочно креплены к полу кресла и стулья в зрительных залах и на трибунах?» [7]	-	+	-
«Исключено ли проведение огневых работ в здании или сооружении во время проведения мероприятий с массовым пребыванием людей?» [7]	+	-	-
«Разбираются ли и убираются ли по окончании спектакля все декорации и бутафория со сцены в складские помещения?» [7]	-	+	-
«Обработаны ли деревянные и иные конструкции сценической коробки, выполненные из горючих материалов (колосники, подвесные мостики, рабочие галереи и др.), горючих декораций, сценического и выставочного оформления, а также драпировки в зрительных и экспозиционных залах огнезащитными составами?» [7]	+	-	-
«Исключено ли закрывание в период проведения мероприятия входных дверей и дверей эвакуационных выходов на ключ?» [7]	+	-	-
«Выполнены ли в полном объеме требования пожарной безопасности, установленные ТР о ТПБ и нормативными документами по пожарной безопасности?» [7]	-	+	-
«Утверждена ли в отношении каждого здания (сооружения) инструкция о мерах пожарной безопасности с учетом специфики помещений?» [7]	-	+	-
«Допускаются ли лица к работе на объекте защиты только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности?» [7]	-	+	-
«Размещены ли планы эвакуации людей при пожаре на видных местах в зданиях или сооружениях?» [7]	+	-	-

Продолжение таблицы 2

Контрольные вопросы	Ответы на вопросы		
	да	нет	неприменимо
«Обеспечено ли на объекте защиты с массовым пребыванием людей проведение не реже 1 раза в полугодие практических тренировок по эвакуации работников, покупателей, других лиц, находящихся в здании, сооружении?» [7]	+	-	-
«Размещены ли на объектах защиты знаки пожарной безопасности?» [7]	+	-	-
«Обеспечено ли соблюдение проектных решений в отношении пределов огнестойкости строительных конструкций и инженерного оборудования?» [7]	+	-	-
«Исключена ли установка глухих решеток на окнах и приемках у окон подвалов, являющихся аварийными выходами?» [7]	+	-	-
«Установлена ли новогодняя елка на устойчивом основании?» [7]	+	-	-
«Исключено ли пользование розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями с повреждениями?» [7]	+	-	-
«Исключено ли загромождение эвакуационных путей и выходов из помещений новогодней елкой?» [7]	+	-	-
«Находится ли эвакуационное освещение в круглосуточном режиме работы или обеспечено его включение автоматически при прекращении электропитания рабочего освещения?» [7]	+	-	-
«Обеспечен ли объект защиты первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) по нормам?» [7]	+	-	-
Наличие системы пожаротушения?	-	+	-

Здание МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» оснащено системой оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) 2-го типа, согласно с требованиями табл.2, СП 3.13130.2020 [15].

СОУЭ 2-го типа согласно табл.1 СП 3.13130.2020, содержит:

- звуковые оповещатели (сирены) сотрудников о пожаре;
- эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения;
- световые оповещатели «Выход» [15].

Здание оборудовано системой автоматической пожарной сигнализации. В дневное и ночное время организация находится под охраной ООО «Тайфун» в составе одного охранника [4].

АПС выводится на ПКУ – «Сигнал-20М», который располагается на посту первого этажа административного здания аппарата управления, с

круглосуточным нахождением дежурного персонала.

Помещения МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» обеспечены первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) согласно норм положенности из расчета 1 порошковый огнетушитель на кабинет.

Наружное пожаротушение зданий МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» «обеспечивается передвижной техникой от пожарных гидрантов, устанавливаемых в колодцах из железобетонных элементов диаметром 1,5 м (п.8.9 СП 8.13130.2020) с гидроизоляцией при глубине до 3,5 м» [16].

В таблице 3 представим наружное водоснабжение.

Таблица 3 – Наружное водоснабжение

Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, сеть	Давление (атм)	Расстояние до здания (м)	Q Сети л/сек
площадь Ленина, здание МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр, южная сторона	К-150	4 атм.	2	95
около здания Сбербанка с восточной стороны	К-150	4 атм.	5	95

В здании имеется внутренний противопожарный водопровод диаметром 50мм, на сети которого установлены 6 пожарных кранов (по 3 на каждом этаже).

«Система внутреннего противопожарного водопровода здания выполнена в виде кольцевой линии, при этом расход воды обеспечивается не менее 10,4 л/с (2 струи по 5,2 л/с), что соответствует требованиям табл.2 СП 10.13130.2009. Продолжительность работы пожарных кранов обеспечивается не менее 3 часов (п.4.1.10 СП 10.13130.2020)» [17].

«Гидростатическое давление в системе внутреннего противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного пожарного крана на

ПС не превышает 0,9 МПа (п.4.1.7 СП 10.13130.2020)» [17].

«Свободное давление у пожарных кранов обеспечивает получение компактных струй высотой не менее 6 м (п.4.1.8 СП 10.13130.2020)» [17].

«В шкафу пожарного крана, защищаемого помещения, располагается пожарный рукав, пожарный ствол и два ручных огнетушителя (п.п.4.1.4 СП 10.13130.2020)» [17].

«В соответствии с требованиями п.4.1.8, прим.2 СП 10.13130.2020, в системе внутреннего пожаротушения применяются пожарные краны с комплектующими с DN 65» [14].

«Внутренние сети противопожарного водопровода выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 с окраской красной масляной краской в два раза» [14].

На основании распоряжения РТП в течении 10 минут напор в сети можно поднять до 60м, водоотдача при этом составит 110л/сек. (телефон диспетчера водоканала: 2-15-38).

Вывод по второму разделу.

В разделе проведён анализ пожарной опасности Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

Муниципальное учреждение культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» обеспечен системой предупреждения о пожаре. Выбор типов пожарных извещателей обусловлен основными факторами возможного пожара для каждого помещения. Все помещения оснащены дымовыми и тепловыми пожарными извещателями, предназначенные для распознавания, тлеющего, разрастающегося и открытого пожара с выделением дыма и тепла на ранней стадии развития.

Помещения МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» обеспечены первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) согласно норм положенности из расчета 1 порошковый огнетушитель на кабинет.

Наружное пожаротушение зданий МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» обеспечивается передвижной техникой от пожарных гидрантов, устанавливаемых в колодцах.

МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр», согласно требованиям, СП 3.13130.2020 табл.2, оснащен системой оповещения и управления эвакуацией 2-го типа.

На исследуемом объекте не выполнены следующие требования пожарной безопасности согласно нормативных документов:

- кресла в зрительном зале не соединены между собой и не креплены к полу;
- не всегда разбираются декорации после проведения мероприятий;
- не для каждого здания утверждены соответствующие инструкции по пожарной безопасности;
- не со всеми лицами вовремя проведены обучения мерам пожарной безопасности.

Главной проблемой обеспечения противопожарного режима во многих зданиях является загромождение эвакуационных выходов и отсутствии системы пожаротушения.

### **3 Разработка плана тушения пожара на объектах с массовым пребыванием людей**

Наиболее опасными вариантами возникновения пожара, требующими максимального сосредоточения сил и средств, являются зрительный зал и актовый зал.

Возможными местами задымлений являются вышележащие, смежные помещения и коридоры, лестничные клетки, а также, при наличии систем вентиляции дым по вентиляционным каналам может распространяться по всему зданию.

Эвакуацию начинать с помещений, где возник пожар и соседних. Эвакуацию проводить быстро, но без паники и суеты согласно схеме эвакуации. Не допускать встречных и пересекающихся потоков людей. Подразделениям пожарной охраны спасательные работы проводить звеньями ГДЗС со стволами. Проверить на наличие людей все помещения здания. Действия по спасению завершаются только после того, как все люди выведены из помещения и проверены все помещения [1]. Одновременно с проведением спасательных работ вводить стволы на тушение пожара. Если сил недостаточно для одновременного спасения людей и тушения пожара, то вначале организовать проведение работ по спасению людей и защиту путей эвакуации. Выяснить места расположения материальных ценностей, степень угрозы им от пожара, необходимость и очередность их эвакуации, привлекается весь обслуживающий персонал МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» (специалисты и технические работники), посещающих культурно-досуговый центр выводят в безопасную зону.

Пожар возник в зрительном зале на 1 этаже из-за короткого замыкания электропроводки. Время суток – день. Все двери в соседние помещения закрыты. Эвакуация была произведена частично. Очаг пожара в углу. Помещение с размерами в плане  $30 \times 15$  м:

- линейная скорость распространения горения 1,75 м/мин;

– интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение 0,15 л/с×м<sup>2</sup>;

По формуле 1 рассчитаем время свободного развития пожара на момент прибытия первого подразделения.

$$t_{св.1} = t_{дс} + t_{сб} + t_{сл1} + t_{бр} \quad (1)$$

где  $t_{дс}$  – «время, которое прошло от момента загорания до сообщения о нём в пожарное подразделение»;

$t_{сб}$  – время, которое прошло от момента получения сообщения о пожаре до выезда пожарных подразделений из места дислокации»;

$t_{сл}$  – время следования пожарного отделения»;

$t_{бр}$  – время, которое прошло от момента прибытия пожарного отделения к месту до его полного боевого развёртывания» [18].

$$t_{сл.1} = \frac{L \cdot 60}{V_{сл}} = \frac{0,7 \cdot 60}{45} = 1 \text{ мин}$$

$$t_{св.1} = 5 + 1 + 1 + 4 = 11 \text{ мин.}$$

Путь, пройденный огнем определим по формуле 2:

$$R = 5V_{л} + V_{л} t \quad (2)$$

где  $V_{лин.}$  – скорость распространения пламени, м/мин.

$$t = 11 - 10 = 1 \text{ мин.}$$

$$R = 5 \times 1,75 + 1,75 \times 1 = 10,5 \text{ м}$$

Площадь пожара определим по формуле 3.

$$S_{п} = \frac{\pi R^2}{4} \text{ м}^2 \quad (3)$$

$$S_{п} = \frac{\pi R^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 10,5^2}{4} = 86,5 \text{ м}^2$$

Пожар возник в углу и на момент прибытия будет распространяться в 3-х направлениях и примет форму четверть круга.

Площадь тушения определим по формуле 4:

$$S_{\text{т}} = S_{\text{п}} - \frac{\pi(R-h_{\text{т}})^2}{4} \quad (4)$$

где  $h$  – глубина тушения, м.

$$S_{\text{т}} = 86,5 - \frac{3,14(10,5-5)^2}{4} = 62,8 \text{ м}^2$$

Требуемый расход ОВ на тушение определим по формуле 5.

$$Q_{\text{тр.т}} = S_{\text{т}} \cdot I_{\text{тр}} \quad (5)$$

где  $I_{\text{тр}}$  – необходимая интенсивность подачи огнетушащих веществ л/м<sup>2</sup>.

$$Q_{\text{тр.т}} = 62,8 \cdot 0,15 = 9,4 \text{ л/с}$$

Количество стволов на тушение:

$$n_{\text{ств.т}} = \frac{Q_{\text{тр.т}}}{q_{\text{ств}}} = \frac{9,4}{7,4} = 2 \text{ ств (2 РСК-70)}$$

Исходя из тактического замысла по прибытию первого подразделения эвакуация не производилась или была произведена частично. Для эвакуации поиска и спасения возможных пострадавших необходимо отправить по одному звену ГДЗС на каждый этаж со средствами тушения (рукавной линией и стволом РСК-50).

Количество стволов на защиту:

$$Q_{\text{тр.защ}} = N_{\text{ств}} \cdot q_{\text{ств}} = 2 \cdot 3,7 = 7,4 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{тр.общ}} = Q_{\text{тр.т}} + Q_{\text{тр.защ}} = 9,4 + 7,4 = 16,8 \text{ л/с}$$

Определяем общее количество стволов.

$$N_{\text{ств.}} = N_{\text{ств.т}} + N_{\text{ств.з}} = 2 + 2 = 4 \text{ ств (2 РСК-70 и 2 РСК-50)}$$

Фактический расход воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{ств.т}} \cdot q_{\text{ств}} + N_{\text{ств.з}} \cdot q_{\text{ств}} = 2 \cdot 7,4 + 2 \cdot 3,7 = 22,2 \text{ л/с}$$

Определяем количество личного состава по формуле 6:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{тзв}} \times 3 + N_{\text{ззв}} \times 3 + N_{\text{рез}} \times 3 + N_{\text{пб}} \times 1 + N_{\text{разв}} \times 1 \quad (6)$$

где  $N_{\text{тзв}}$  – количество звеньев, отправляемых РТП на тушение;

$N_{\text{ззв}}$  – количество звеньев, отправляемых РТП на защиту;

$N_{\text{рез}}$  – количество резервных звеньев ГДЗС;

$N_{\text{пб}}$  – количество постов безопасности;

$N_{\text{разв}}$  – количество пожарных разветвлений.

$$N_{\text{л/с}} = 1 = 2 \times 3 + 2 \times 3 + 2 \times 3 + 5 \times 1 + 2 \times 1 = 25 \text{ человека}$$

Определяем требуемое количество отделений и номер вызова по формуле 7.

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{N_{\text{отд}}} \quad (7)$$

где  $N_{\text{отд}}$  – количество личного состава в отделении.

$$N_{\text{отд}} = \frac{25}{5} = 5 \text{ отд.}$$

Предельное расстояние для подачи ОВ определим по формуле 8.

Расчет проводим по самой нагруженной рукавной линии:

$$n_p = \frac{H_n - (H_p + H_{\text{ств}} \pm Z)}{S_p Q^2} \quad (8)$$

где  $H_n$  – напор на насосе,

$H_{\text{ств}}$  – напор на стволе,

$Z_m$  – высота подъема местности,

$Z_{\text{ств}}$  – максимальная высота подъема ствола,

$S$  – сопротивление рукава диаметром 80 мм.,

$Q$  – расход воды, принимаем по наиболее загруженной рабочей линии.

$$n_p = \frac{90 - (10 + 40 + 0)}{0,015 \cdot 11,1^2} = 21 \text{ шт.}$$

$$L_m = \frac{n_p \cdot 20}{1,2} = \frac{21 \cdot 20}{1,2} = 350 \text{ м}$$

Вывод: при возникновении пожара для проведения работ по тушению пожара в здании, защите соседних помещений и эвакуации людей из здания необходима автоматическая высылка сил и средств Государственной противопожарной службы по вызову №2.

Расчет сил и средств (вариант №2).

Пожар возник в актовом зале на первом этаже из-за короткого замыкания электропроводки. Время суток – день. Все двери в соседние помещения закрыты. Эвакуация была произведена частична. Помещение с размерами в плане  $10 \times 6$  м. Очаг пожара у стены.

- линейная скорость распространения горения 1,0 м/мин;
- интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение 0,1 л/с×м<sup>2</sup>.

Определим по формуле 1 время свободного развития пожара на момент прибытия первого подразделения:

$$t_{\text{св.1}} = t_{\text{дс}} + t_{\text{сб}} + t_{\text{сл1}} + t_{\text{бр}} = 6 + 1 + 1 + 5 = 13 \text{ мин.}$$

$$t_{\text{сл.1}} = \frac{L \cdot 60}{V_{\text{сл}}} = \frac{0,7 \cdot 60}{45} = 1 \text{ мин}$$

Путь, пройденный огнем определим по формуле 2:

$$R = 5V_{л} + V_{л} t = 5 \times 1 + 1 \times 3 = 8 \text{ м}$$

$$t = 13 - 10 = 3 \text{ мин.}$$

Площадь пожара определим по формуле 3.

Пожар возник у стены и на момент прибытия первого подразделения будет представлять прямоугольную форму.

$$S_{п} = a \cdot b = 10 \cdot 6 = 60 \text{ м}^2$$

Площадь тушения определим по формуле 4:

$$S_{т} = S_{п}$$

Требуемый расход ОВ на тушение определим по формуле 5.

$$Q_{тр.т} = S_{т} \cdot I_{тр} = 60 \cdot 0,1 = 6 \text{ л/с}$$

Количество стволов на тушение:

$$n_{ств.т} = \frac{Q_{тр.т}}{q_{ств}} = \frac{6}{7,4} = 1 \text{ ств (1 РСК-70)}$$

Исходя из тактического замысла по прибытию первого подразделения эвакуация не производилась или была произведена частично. Для эвакуации поиска и спасения возможных пострадавших необходимо отправить по одному звену ГДЗС на каждый этаж со средствами тушения (рукавной линией и стволом РСК-50).

$$Q_{\text{тр.защ}} = N_{\text{ств}} \cdot q_{\text{ств}} = 2 \cdot 3,7 = 7,4 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{тр.общ}} = Q_{\text{тр.т}} + Q_{\text{тр.защ}} = 6 + 7,4 = 13,4 \text{ л/с}$$

Определяем общее количество стволов<sup>^</sup>

$$N_{\text{ств.}} = N_{\text{ств.т}} + N_{\text{ств.з}} = 1 + 2 = 3 \text{ ств (1 РСК-70 и 2 РСК-50)}$$

Фактический расход воды на тушение и защиту

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{ств.т}} \cdot q_{\text{ств}} + N_{\text{ств.з}} \cdot q_{\text{ств}} = 1 \cdot 7,4 + 2 \cdot 3,7 = 14,8 \text{ л/с}$$

Определяем количество личного состава по формуле 6.

$$N_{\text{л/с}} = 1 \times 3 + 2 \times 3 + 1 \times 3 + 4 \times 1 + 1 \times 1 = 17 \text{ человека}$$

Определяем требуемое количество отделений и номер вызова по формуле 7.

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{N_{\text{отд.}}} = \frac{17}{5} = 4 \text{ отд.}$$

Предельное расстояние для подачи ОВ определяем по формуле 8.

Расчет проводим по самой нагруженной рукавной линии

$$n_p = \frac{H_n - (H_p + H_{\text{ств}} \pm Z)}{s_p Q^2} = \frac{90 - (10 + 40 + 0)}{0,015 \cdot 14,8^2} = 12 \text{ шт.}$$

$$L_M = \frac{n_p \cdot 20}{1,2} = \frac{12 \cdot 20}{1,2} = 200 \text{ м}$$

Вывод: при возникновении пожара для проведения работ по тушению пожара в здании, защите соседних помещений и эвакуации людей из здания

необходима автоматическая высылка сил и средств Государственной противопожарной службы по вызову №1 «БИС» [3].

Разработаем рекомендации по организации тушения 1-го варианта пожара по причине того, что по тушению пожара в здании, защите соседних помещений и эвакуации людей из здания необходима автоматическая высылка сил и средств Государственной противопожарной службы по вызову №2 [3].

В таблице 4 представлена организация тушения пожара.

Таблица 4 – Организация тушения пожара (вариант №1)

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> Л/С	Введено приборов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> Л/С	Рекомендации РТП
			РСК-50	РСК-70	ПЛС	ГПС, СВП и т.д.		
Ч+11	К месту вызова прибывают подразделение На пожар прибыли:- подразделение 26 ПСЧ в составе 3-х отделений. Прибывшее подразделение встречает директор, сообщает об эвакуированных, оставшихся людях внутри здания. Создалось сильное задымление на этаже S=16 м <sup>2</sup> .	16,8	2	1	-	-	14,8	<p>НК (РТП-1).            Передает диспетчеру о прибытии, обстановке и характеристике объекта по внешним признакам. Лично принимает доклад от представителя объекта: «Происходит горение в зрительном зале на первом этаже. Создалось сильное задымление на этажах.            – КО-1 «АЦ к входу, подготовить звено ГДЗС с РСК-50, задача – поиск и спасение людей, проведение разведки на первом этаже.            – КО-2 «АЦ в резерв. Подать РСК-50 звеном ГДЗС на спасение и эвакуацию людей с 2-го этажа всеми доступными способами.            – КО-3 «АЦ установить на ПГ, установить разветвления у главного входа. Подать РСК-70 звеном ГДЗС на тушение пожара.</p>

Продолжение таблицы 4

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> Л/С	Введено приборов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> Л/С	Рекомендации РТП
			РСК-50	РСК-70	ПЛС	ГПС, СВП и т.д.		
Ч+12	-	16,8	2	1	-	-	14,8	РТП-1 передает информацию диспетчеру: По результатам разведки происходит горение в зрительном зале на 1-ом этаже. на площади 86,5 м <sup>2</sup> , производится проверка помещений звеном ГДЗС. Номер вызова «2» подтверждаю».
Ч+15	Горение продолжается S <sub>п</sub> = 56 м <sup>2</sup> . Сильное задымление на этаже. К месту пожара прибывают: Начальник 26 ПСЧ, К месту пожара прибывают подразделения 73 ПЧ в составе одного отделения	16,6	-	1	-	-	22,2	РТП-2. Начальник 26 ПСЧ Передает диспетчеру о прибытии, принимает руководство тушением пожара на себя, принимает доклад от РТП-1, ставит задачу НК 73 ПЧ: АЦ в резерв, Подать РСК-70 звеном ГДЗС на тушение пожара. РТП-2 передает информацию диспетчеру: «По результатам разведки в здании, производится проверка помещений. Происходит горение в актовом зале на 1-ом этаже на площади 86,5 м <sup>2</sup> . Работает 2 ствола РСК-70 звеньями ГДЗС на тушение пожара и 2 ствола «РСК-50» звеньями ГДЗС на спасение и эвакуация людей. Номер вызова «2» подтверждаю».
Ч+20	Горение продолжается S <sub>п</sub> =86,5 м <sup>2</sup> . К месту пожара прибывает подразделение 84 ПЧ в составе отделения	16,6	-	-	-	-	22,2	РТП-2 создает 2 БУ тушения пожара: БУ-1 (начальник караула 73 ПЧ): тушение пожара; БУ-2 (начальник караула 26 ПСЧ): спасение и эвакуация людей НК 84 ПЧ: АЦ в резерв, сформировать резервное звено ГДЗС

Продолжение таблицы 4

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			РСК-50	РСК-70	ПЛС	ГПС, СВП и т.д.		
Ч+45	Локализация	16,6	-	-	-	-	22,2	РТП-2 передает информацию Диспетчеру ЦППС: «Пожар локализован, созданы 2 БУ, работают 4 звена ГДЗС, работают 2 ствола РСК-50 и 2 ствол РСК-70, АЦ установлены на ПГ. Организовано взаимодействие со службами. Площадь пожара – 86,5 м <sup>2</sup> . Развитие пожара ограничено в горизонтальном и вертикальном направлении.
Ч+60	Ликвидация	16,6	-	-	-	-	22,2	Горение полностью прекращено.

Разработаем рекомендации должностным лицам тушения пожара.

Рекомендации РТП.

РТП необходимо наладить связь с администрацией объекта и установить:

- «наличие в горящих и задымленных помещениях людей, которым угрожает опасность, пути и способы их спасания» [1];
- «место пожара, площадь, что горит, наличие опасных веществ, основные направления распространения пожара, (расположение проемов, которые могут явиться путями развития пожара, проникновение огня в пустоты конструкций и вентиляционные каналы) » [1];
- место отключение электроэнергии;
- наличие АУПТ, дымоудаления, насосов повысителей [12].

До ухода в разведку оценить обстановку по внешним признакам и передать информацию на ЦППС:

- характеристику здания (размеры, конструктивные особенности);
- площадь пожара;
- количество эвакуированных, спасенных, пострадавших;
- наличие угрозы распространения огня на соседние здания;
- определение номера вызова;
- принятые меры (АЦ устанавливается на ПГ, какие стволы поданы на тушение и защиту);
- определение зоны пожара, установление границ территории проведения боевых действий по тушению пожара, определение решающего направления.

РТП обязан:

- обесточить силовую и осветительную сеть в электрощитовой;
- обеспечить соблюдение правил охраны труда;
- создать боевые участки и определить приданные силы.

Рекомендации начальнику БУ:

- организовать разведку, эвакуацию и спасение людей на участке из опасной зоны;
- организовать взаимодействие с администрацией объекта, уточнить данные о количестве людей, техники и ценностей на участке проводимых работ;
- для успешного тушения пожара и защиты путей эвакуации задействовать максимальное количество стволов с использованием внутренних ПК;
- для эвакуации и спасения людей задействовать максимальное количество звеньев ГДЗС;
- подачу воды осуществлять через разветвление, установленное у входа в здание или на этажах при тушении в высотных зданиях;
- назначить ответственного за выполнением ПОТ при эвакуации людей и тушении пожара;

- звенья ГДЗС экипировать согласно требованиям ПОТ и максимальным количеством спасательных веревок;
- непрерывно следить за изменениями обстановки и принимать соответствующие решения.

Выводы по 3 разделу.

В разделе произведён расчет сил и средств для тушения пожара и разработан план тушения пожара в Муниципальном учреждении культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

Наиболее опасными вариантами возникновения пожара, требующими максимального сосредоточения сил и средств, являются зрительный зал и актовый зал. Возможными местами задымлений являются вышележащие, смежные помещения и коридоры, лестничные клетки, а также, при наличии систем вентиляции дым по вентиляционным каналам может распространяться по всему зданию.

Исходя из тактического замысла по прибытию первого подразделения эвакуация не производилась или была произведена частично. Для эвакуации поиска и спасения возможных пострадавших необходимо отправить по одному звену ГДЗС на каждый этаж со средствами тушения (рукавной линией и стволом РСК-50). Одновременно с проведением спасательных работ вводить стволы на тушение пожара. Если сил недостаточно для одновременного спасания людей и тушения пожара, то вначале организовать проведение работ по спасанию людей и защиту путей эвакуации.

При возникновении пожара для проведения работ по тушению пожара в здании, защите соседних помещений и эвакуации людей из здания необходима автоматическая высылка сил и средств Государственной противопожарной службы по вызову №2.

## **4 Охрана труда**

Изучим порядок проведения вводного инструктажа по охране труда, установленный на объекте исследования.

Установление порядка проведения вводных инструктажей по охране труда на объекте регулируется постановлением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 года № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» [8].

«Вводный инструктаж по охране труда проводится до начала выполнения трудовых функций для вновь принятых работников и иных лиц, участвующих в производственной деятельности организации (работники, командированные в организацию (подразделение организации), лица, проходящие производственную практику)» [8].

«Вводный инструктаж по охране труда проводится специалистом по охране труда или иным уполномоченным работником организации, на которого приказом работодателя возложены обязанности по проведению вводного инструктажа по охране труда. При отсутствии у работодателя службы охраны труда или специалиста по охране труда проводить вводный инструктаж по охране труда может работодатель, являющийся индивидуальным предпринимателем (лично), руководитель организации, другой уполномоченный работодателем работник либо организация или индивидуальный предприниматель, оказывающие услуги в области охраны труда, привлекаемые работодателем по гражданско-правовому договору» [8].

«Вводный инструктаж по охране труда проводится по программе, разработанной в учреждении. Данная программа разрабатывается учреждением самостоятельно, согласно существующему перечню, который является примерным, согласно приложению « 1 с учетом специфики деятельности организации и утверждается работодателем с учетом мнения профсоюзного или иного уполномоченного работниками органа (при наличии)» [8].

На рисунке 2 представлена процедура по охране труда в области проведения вводного инструктажа.

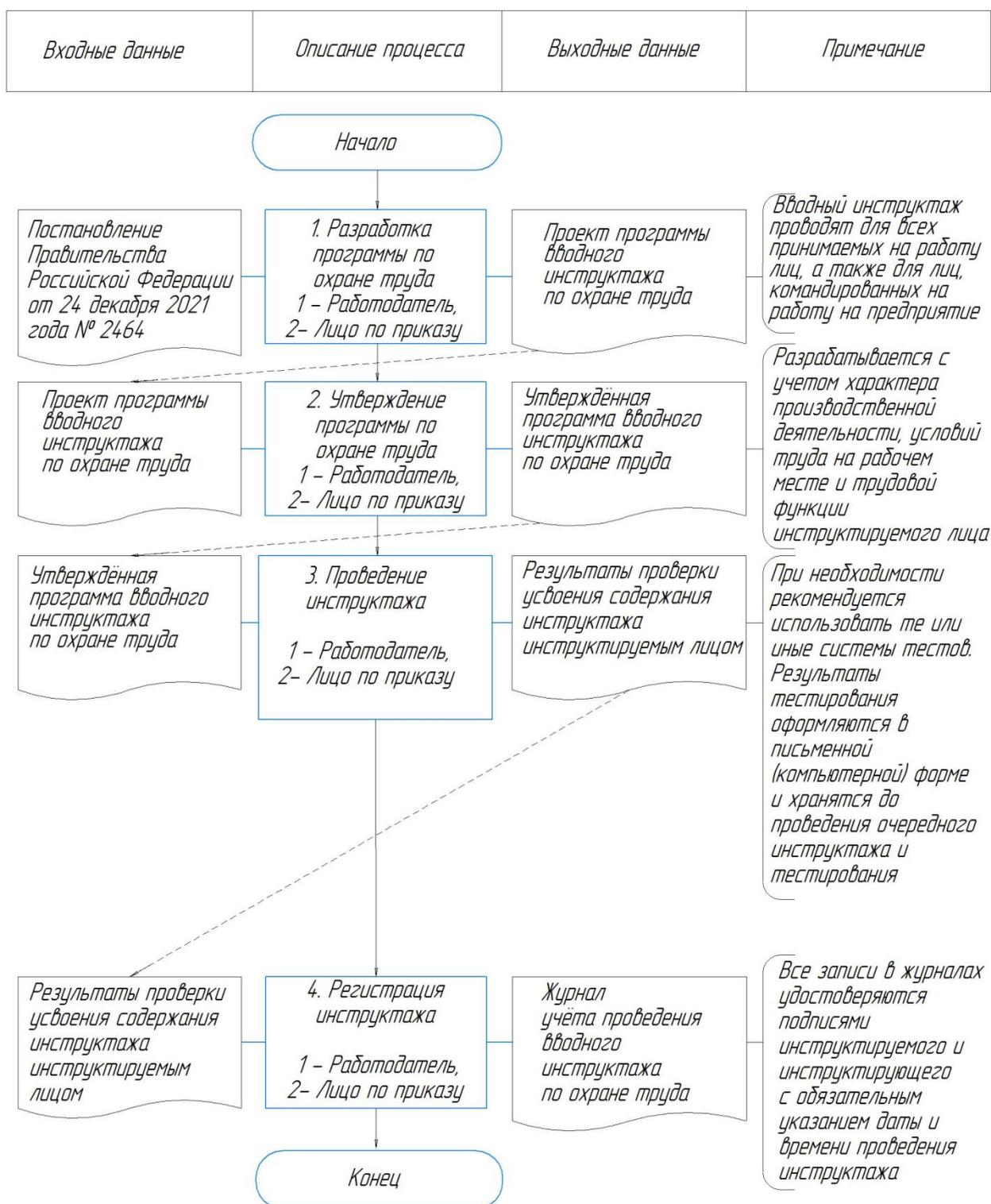


Рисунок 2 – Регламентированная процедура по охране труда

«Проведение всех видов инструктажей регистрируется в соответствующих журналах проведения инструктажей с указанием подписи инструктируемого и подписи инструктирующего, а также даты проведения инструктажа» [13].

Инструктаж проводится с разъяснением: безопасных приёмов работ, порядка подхода к рабочему месту, состоянию рабочего места, обеспечения приемлемых для работников факторов производственной среды (температура, влажности, освещенности, запылённости).

Вывод по 4 разделу.

В разделе разработана процедура проведения вводного инструктажа по охране труда.

Все виды инструктажей и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, проводятся в строгом соответствии с нормативно-правовыми актами РФ.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Неотъемлемой частью охраны окружающей среды является необходимость оценки воздействия на окружающую среду на этапе принятия решений по осуществлению разного рода деятельности. МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» воздействует на окружающую среду при сборе и временном хранении отходов [11]. Виды образующихся в МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» отходов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Виды образующихся в МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» отходов [11]

Код отхода	Наименование отхода
1 класс опасности	
4 71 101 01 52 1	«лампы люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [9]
2 класс опасности	
4 82 201 31 53 2	«отходы литий-ионных аккумуляторов неповрежденных» [9]
3 класс опасности	
4 82 413 11 52 3	«лампы накаливания галогенные с вольфрамовой нитью, утратившие потребительские свойства» [9]
4 класс опасности	
4 02 395 11 60 4	«отходы текстильных изделий для уборки помещений» [9]
4 82 415 01 52 4	«светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства» [9]
4 92 111 11 72 4	«отходы мебели деревянной офисной» [9]
7 33 100 01 72 4	«мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [9]
7 33 220 01 72 4	«мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный» [9]
5 класс опасности	
4 02 112 11 62 5	«отходы одежды и прочих текстильных изделий для сферы обслуживания из натуральных и смешанных волокон незагрязненные» [9]
4 05 122 01 60 5	«использованные книги, журналы, брошюры, каталоги» [9]
4 05 122 02 60 5	«отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства» [9]
4 05 122 03 60 5	«отходы газет» [9]
4 05 811 01 60 5	«отходы упаковочных материалов из бумаги и картона несортированные незагрязненные» [9]
4 34 110 03 51 5	«лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные» [9]
4 34 110 04 51 5	«отходы незагрязненной полиэтиленовой тары» [9]

Продолжение таблицы 5

Код отхода	Наименование отхода
4 82 411 00 52 5	«лампы накаливания, утратившие потребительские свойства» [9]
7 31 200 02 72 5	«мусор и смет от уборки парков, скверов, зон массового отдыха, набережных, пляжей и других объектов благоустройства» [9]
7 31 300 01 20 5	«растительные отходы при уходе за газонами, цветниками» [9]
7 31 300 02 20 5	«растительные отходы при уходе за древесно-кустарниковыми посадками» [9]
912 013 00 01 00 5	«Отходы (мусор) от уборки территории» [9]

Экологическая безопасность достигается системой мероприятий (прогнозирование, планирование, управление и пр.), обеспечивающих минимальный уровень неблагоприятных воздействий на человека и природу при сохранении достаточных темпов развития промышленности и коммуникаций. Места сбора и хранения отходов, которые образованы при ведении разного вида хозяйственной деятельности МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр», оснащены в строгом соответствии с физико-химическими характеристиками и классами опасности появляющихся отходов. Дальнейший вывоз образовавшихся отходов выполняет специализированная организация, имеющая соответствующую лицензию по транспортировке отходов до следующего места размещения. Воздействие на почву, водный бассейн, а также на атмосферный воздух отходов, образующихся при ведении разного вида деятельности МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр», при соответствующем хранении и регулярном вывозе исключается.

«Паспорт отходов I-IV классов опасности (далее – паспорт отходов) представляет собой документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности и содержащий сведения об их составе» [10]

«Паспорт отходов, не включенных в ФККО, составляется и утверждается юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями не позднее 30 календарных дней со дня получения

информации о подтверждении отнесения данных отходов к конкретному виду и классу опасности территориальными органами Росприроднадзора по типовой форме паспорта отходов I-IV классов опасности, не включенных в ФККО» [10]

На рисунке 3 изображена регламентированная процедура составления паспорта отходов производства [10].

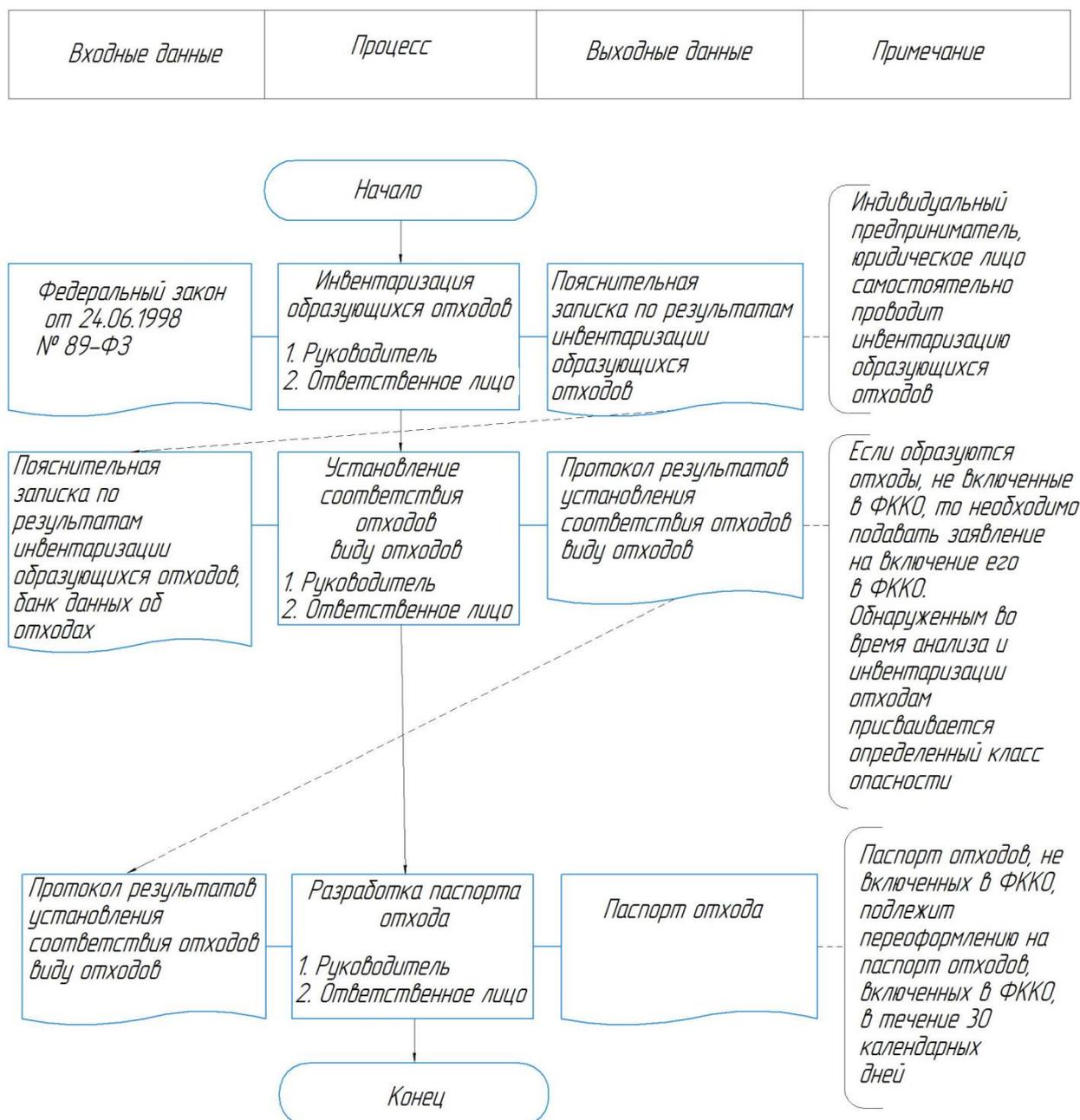


Рисунок 3 – Регламентированная процедура составления паспорта отходов производства

«Установление соответствия отходов виду отходов, включенному в ФККО, производится путем сопоставления и установления идентичности классификационных признаков (происхождение, состав, агрегатное состояние и физическая форма) с использованием банка данных об отходах, ведение которого осуществляется в соответствии с Порядком ведения государственного кадастра отходов, утвержденным приказом Минприроды России от 30.09.2011 № 792» [10].

«Паспорт отходов, не включенных в ФККО, подлежит переоформлению на паспорт отходов, включенных в ФККО, в течение 30 календарных дней с даты включения соответствующего вида отходов в ФККО, о чем индивидуальный предприниматель или юридическое лицо уведомляется Росприроднадзором в письменной форме в течение 10 календарных дней» [10]

«Документы, на основании которых установлено соответствие отходов I-IV классов опасности виду отходов, включенному в ФККО, подлежат хранению юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в течение всего срока действия паспорта отходов» [10].

Вывод по 5 разделу.

В разделе произведена идентификация экологических аспектов организации.

Хозяйственная деятельность на территории организации относится к проявлению антропогенного воздействия на окружающую среду.

МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» при сборе и временном хранении отходов оказывает воздействие на окружающую среду.

## **6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

В работе рассчитаны силы и средства для тушения пожара и разработан план тушения пожара в Муниципальном учреждении культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

Наиболее опасными вариантами возникновения пожара, требующими максимального сосредоточения сил и средств, являются зрительный зал и актовый зал. Исходя из тактического замысла по прибытию первого подразделения эвакуация не производилась или была произведена частично. Для эвакуации поиска и спасения возможных пострадавших необходимо отправить по одному звену ГДЗС на каждый этаж со средствами тушения (рукавной линией и стволом РСК-50). Одновременно с проведением спасательных работ вводить стволы на тушение пожара. Если сил недостаточно для одновременного спасания людей и тушения пожара, то вначале организовать проведение работ по спасанию людей и защиту путей эвакуации.

С целью более раннего обнаружения загорания предложено оборудовать Муниципальное учреждение культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» системой «Стрелец-ПРО».

В таблице 6 представлен план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на исследуемом объекте.

Таблица 6 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Мероприятия	Срок исполнения
Разработка проекта системы ранней передачи о пожаре «Стрелец-ПРО»	2022 год
Монтаж системы ранней передачи о пожаре «Стрелец-ПРО»	2022 год
Пуско-наладочные работы	2023 год

По формуле 14 будет произведен расчёт ожидаемых потерь

Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» от пожара.

В таблице 7 представим данные для расчёта ожидаемых потерь Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» от пожаров.

Таблица 7 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

Показатель	Измерение	Обозначение	Первый вариант	Второй вариант
Площадь общая	м <sup>2</sup>	F	5360	
Площадь пожара первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	4	4
Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения	м <sup>2</sup>	F'' <sub>пож</sub>	2500	
Время свободного развития	мин.	V <sub>св.г.</sub>	6	14
«Стоимость оборудования» [5]	руб./м <sup>2</sup>	C <sub>т</sub>	15000	15000
«Стоимость частей зданий» [5]	руб./м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	30000	30000
«Вероятность возникновения загорания» [5]	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,2×10 <sup>-4</sup>	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами пожаротушения» [5]	-	P <sub>2</sub>	0,86	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [5]	-	P <sub>1</sub>	0,79	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [5]	-	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [5]	-	к	1,63	
Стоимость оборудования	Руб.	К	0	1200000
Норма текущего ремонта	%	H <sub>т.р.</sub>	0	0,2
Норма амортизационных отчислений	%	H <sub>а</sub>	0	10
Плата за обслуживание системы противопожарной сигнализации	Руб. в год	П	0	24000
Плата за энергопотребление	Руб. в год	Э	0	1250
Норма дисконта	%	НД	0	10
Период реализации мероприятия	лет	T	0	10

Расчёт материальных потерь:

$$M(P_2) = M(P_1) + M(P_2) + M(P_3) \quad (9)$$

«где M(P<sub>1</sub>) – 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» [5]:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}}(1+k)p_1; \quad (10)$$

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

$F$  – площадь объекта,  $\text{м}^2$ ;

$C_T$  – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./ $\text{м}^2$ ;

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

$p_1$  – вероятность тушения пожара первичными средствами;

$k$  – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [5].

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k)0,52(1+k)(1-p_1)p_2; \quad (11)$$

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

$C_k$  – стоимость поврежденных частей здания, руб./ $\text{м}^2$ ;

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

[5].

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_k) \cdot (1+k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_2] \quad (12)$$

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

Рассчитаем площадь пожара в Муниципальном учреждении культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр»:

$$F''_{\text{пож}} = n(v_{\text{л}} B_{\text{св.г}})^2 \text{ м}^2, \quad (13)$$

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

$V_{\text{свг}}$  – время свободного горения, мин.» [5]

$$F''_{\text{пож}1} = 3,14(1 \times 14)^2 = 615,44 \text{ м}^2$$

$$F''_{\text{пож}2} = 3,14(1 \times 6)^2 = 113 \text{ м}^2$$

Для первого варианта:

$$\begin{aligned} M(\text{П1}) &= 3,2 \times 10 - 4 \times 5360 \times 15000 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,86 = \\ &= 232766,36 \text{ руб./год;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\text{П2}) &= 3,2 \times 10 - 4 \times 5360 \times (15000 \times 615,44 + 30000) \times 0,52 \times \\ &\times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 3917181,34 \text{ руб./год.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\text{П3}) &= 3,2 \times 10 - 4 \times 5360 \times (15000 \times 2680 + 30000) \times (1 + 1,63) \times \\ &\times [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,86] = 5442267 \text{ руб./год.} \end{aligned}$$

Для второго варианта:

$$\begin{aligned} M(\text{П1}) &= 3,2 \times 10 - 4 \times 5360 \times 15000 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,86 = \\ &= 232766,36 \text{ руб./год;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\text{П2}) &= 3,2 \times 10 - 4 \times 5360 \times (15000 \times 113 + 30000) \times 0,52 \times \\ &\times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 724415,47 \text{ руб./год;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\text{П3}) &= 3,2 \times 10 - 4 \times 5360 \times (15000 \times 2680 + 30000) \times (1 + 1,63) \times \\ &\times [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,86] = 5442267 \text{ руб./год.} \end{aligned}$$

Общие ожидаемые потери Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» от пожаров:

- вариант 1 – Муниципальное учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» не оборудовано системой «Стрелец-ПРО»:

$$M(\text{П})1 = 232766,36 + 3917181,34 + 5442267 = 9592214,70 \text{ руб./год;}$$

– вариант 2 – Муниципальное учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» оборудовано системой «Стрелец-ПРО»:

$$M(\Pi)2 = 232766,36 + 724415,47 + 5442267 = 6399448,83 \text{ руб./год.}$$

В таблице 8 приведена стоимость оборудования МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» системой «Стрелец-ПРО».

Таблица 8 – Стоимость предложенных мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Разработка проекта системы ранней передачи «Стрелец-ПРО»	50000
Стоимость оборудования	1000000
Монтаж системы ранней передачи и пожарной «Стрелец-ПРО»	100000
Пуско-наладочные работы	50000
Итого:	1200000

Эксплуатационные расходы на содержание системы пожарной сигнализации составит:

$$P_1=0$$

$$P_2 = A + C \quad (14)$$

где  $A$  – затраты на амортизацию пожарной сигнализации, руб./год;

$C$  – текущие затраты указанных систем, руб/год.

$$P_2=120000+27650=147650 \text{ руб./год}$$

$$C = C_{\text{тр}} + П + Э \quad (15)$$

где  $C_{\text{тр}}$  – затраты на текущий ремонт, руб./год.

$$C = 2400 + 24000 + 1250 = 27650 \text{ руб./год.}$$

$$C_{\text{тр}} = \frac{K \times H_{\text{тр}}}{100\%}, \text{ руб./год} \quad (16)$$

где  $K$  – капитальные затраты на приобретение, проектирование, монтаж

системы пожарной сигнализации, руб.;

$N_{тр}$  – норма текущего ремонта, %.

$$C_{тр} = \frac{1200000 \times 0,2}{100} = 2400 \text{ руб./год}$$

Затраты на амортизацию систем пожарной сигнализации:

$$A = \frac{K_2 \times N_a}{100\%} = \frac{1200000 \times 10}{100} = 120000 \text{ руб./год} \quad (17)$$

Экономический эффект от предложенных мероприятий составит:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (18)$$

«где  $T$  – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

$t$  – год осуществления затрат;

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

$M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_2)$  – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

$K_1$ ,  $K_2$  – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

$P_1$ ,  $P_2$  – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в  $t$ -м году, руб./год» [5].

Расчёт денежных потоков представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Расчёт денежных потоков

Год проекта	$M(\Pi_1) - M(\Pi_2)$	$P_2 - P_1$	Д	$[M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - (P_2 - P_1)] \cdot Д$	$K_2 - K_1$	Денежные потоки
1	3192765,87	147650	0,91	2771055,44	1200000	1571055,44
2	3192765,87	147650	0,83	2527446,17	-	2527446,17
3	3192765,87	147650	0,75	2283836,90	-	2283836,90

Продолжение таблицы 9

Год проекта	М(П)1-М(П)2	P2-P1	Д	[М(П1)-М(П2)-(P2-P1)] Д	К2-К1	Денежные потоки
4	3192765,87	147650	0,68	2070678,79	-	2070678,79
5	3192765,87	147650	0,62	1887971,84	-	1887971,84
6	3192765,87	147650	0,56	1705264,89	-	1705264,89
7	3192765,87	147650	0,51	1553009,09	-	1553009,09
8	3192765,87	147650	0,47	1431204,46	-	1431204,46
9	3192765,87	147650	0,42	1278948,67	-	1278948,67
10	3192765,87	147650	0,39	1187595,19	-	1187595,19

Вывод по разделу 6.

С целью более раннего обнаружения загорания предложено оборудовать Муниципальное учреждение культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» системой «Стрелец-ПРО».

Интегральный экономический эффект от оборудования Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» системой «Стрелец-ПРО» составит 17497011,44 рублей за десять лет.

## Заключение

В первом разделе приведены основные характеристики территории, зданий и помещений Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

Во втором разделе проведён анализ пожарной опасности Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

Муниципальное учреждение культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» обеспечен системой предупреждения о пожаре. Выбор типов пожарных извещателей обусловлен основными факторами возможного пожара для каждого помещения. Все помещения оснащены дымовыми и тепловыми пожарными извещателями, предназначенные для распознавания, тлеющего, разрастающегося и открытого пожара с выделением дыма и тепла на ранней стадии развития.

Помещения МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» обеспечены первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) согласно норм положенности из расчета 1 порошковый огнетушитель на кабинет.

Наружное пожаротушение зданий МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» обеспечивается передвижной техникой от пожарных гидрантов, устанавливаемых в колодцах.

«Межпоселенческий культурно-досуговый центр», на основании требований табл.2, СП 3.13130.2020 МУК оснащен системой оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) 2-го типа.

На объекте исследования не выполнены нижеперечисленные требования пожарной безопасности согласно нормативных документов:

- кресла в зрительном зале не соединены между собой и не креплены к полу;
- не всегда разбираются декорации после проведения мероприятий;

- не для каждого здания утверждены соответствующие инструкции по пожарной безопасности;
- не со всеми лицами вовремя проведены обучения мерам пожарной безопасности.

Главной проблемой обеспечения противопожарного режима во многих зданиях является загромождение эвакуационных выходов и отсутствие системы пожаротушения.

В третьем разделе произведён расчет сил и средств для тушения пожара и разработан план тушения пожара в Муниципальном учреждении культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр».

Наиболее опасными вариантами возникновения пожара, требующими максимального сосредоточения сил и средств, являются зрительный зал и актовый зал. Возможными местами задымлений являются вышележащие, смежные помещения и коридоры, лестничные клетки, а также, при наличии систем вентиляции дым по вентиляционным каналам может распространяться по всему зданию.

Исходя из тактического замысла по прибытию первого подразделения эвакуация не производилась или была произведена частично. Для эвакуации поиска и спасения возможных пострадавших необходимо отправить по одному звену ГДЗС на каждый этаж со средствами тушения (рукавной линией и стволом РСК-50). Одновременно с проведением спасательных работ вводить стволы на тушение пожара. Если сил недостаточно для одновременного спасения людей и тушения пожара, то вначале организовать проведение работ по спасению людей и защиту путей эвакуации.

Вывод: при возникновении пожара для проведения работ по тушению пожара в здании, защите соседних помещений и эвакуации людей из здания необходима автоматическая высылка сил и средств Государственной противопожарной службы по вызову №2.

В четвёртом разделе разработана процедура проведения вводного инструктажа по охране труда.

Все виды инструктажей и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, проводятся в строгом соответствии с нормативно-правовыми актами РФ.

В пятом разделе произведена идентификация экологических аспектов организации.

Хозяйственная деятельность на территории организации относится к проявлению антропогенного воздействия на окружающую среду.

МУК «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» воздействует на окружающую среду при сборе и временном размещении отходов.

В шестом разделе разработан план мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности на исследуемом объекте.

С целью более раннего обнаружения загорания предложено оборудовать системой «Стрелец-ПРО». Интегральный экономический эффект от оборудования Муниципального учреждения культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр» системой «Стрелец-ПРО» за десять лет составит 17497011,44 рублей.

Все представленные задачи решены, цель данной работы достигнута.

## Список используемых источников

1. Башаричев А.В., Решетов А.П., Ширинкин П.В. «Пожарная тактика»: Учебно-методическое пособие по решению пожарно-тактических задач. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009. 320 с.
2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 22.0.02-2016. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200001517?section=status> (дата обращения: 18.07.2022).
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. Кондрашин А.В., Исаев Т.Д., Сивцев Д.Н. Обеспечение пожарной безопасности на объектах с массовым пребыванием людей // Достижения науки и образования. 2018. №17 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-pozharnoy-bezopasnosti-na-obektah-s-massovym-prebuvaniem-lyudey> (дата обращения: 29.08.2022).
5. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97\* [Электронный ресурс] : МДС 21-3.2001. URL: [http://pzhproekt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3\\_2001.htm](http://pzhproekt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3_2001.htm) (дата обращения: 21.08.2022).
6. 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](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263) (дата обращения: 13.07.2022).
7. Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или

несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемых должностными лицами органов государственного пожарного надзора МЧС России при осуществлении федерального государственного пожарного надзора [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 9 февраля 2022 года № 78. URL: <https://docs.cntd.ru/document/728305630?marker=7DK0K9> (дата обращения: 22.06.2022).

8. О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 года № 2464. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727688582#7D20K3> (дата обращения: 13.07.2022).

9. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 17.07.2022).

10. Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 30 сентября 2011 г. № 792. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902305590> (дата обращения: 05.08.2022).

11. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (с изменениями на 2 июля 2021 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 18.08.2022).

12. 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](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438) (дата обращения: 21.06.2022).

13. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.004-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 22.08.2022).

14. Попов К.А., Шевчук А.С., Яценко С.В., Усольцев П.М., Филиппов А.И., Максимов А.В., Антонов П.А. Актуальные вопросы пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей // Вестник магистратуры. 2021. №8 (119). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-voprosy-pozharnoy-bezopasnosti-obektov-s-massovym-prebyvaniem-lyudey> (дата обращения: 29.08.2022).

15. 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: 17.07.2022).

16. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение [Электронный ресурс] : СП 8.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565391175> (дата обращения: 04.03.2022).

17. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод [Электронный ресурс] : СП 10.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249684?marker=7D20K3> (дата обращения: 18.07.2022).

18. Теребнев В.В., Теребнев А.В. Управление силами и средствами на пожаре. Учебное пособие для слушателей и курсантов высших пожарнотехнических образовательных учреждений МЧС России. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. [Электронный ресурс]. URL: [https://studopedia.su/19\\_127887\\_terebnev-vv-terebnev-av.html](https://studopedia.su/19_127887_terebnev-vv-terebnev-av.html) (дата обращения: 19.07.2022).

19. 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).

20. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] :  
Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL:  
<http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.06.2022).