

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 Особенности проектирования и применения системы пожарной безопасности объекта с массовым пребыванием маломобильных групп населения

Обучающийся

А.А. Хугаев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Резникова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

## Аннотация

Тема: «Особенности проектирования и применения системы пожарной безопасности объекта с массовым пребыванием маломобильных групп населения».

В разделе «Нормативные требования к проектированию и применению системы пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием маломобильных групп граждан» представлены нормативные требования к проектированию и применению системы пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием маломобильных групп граждан.

В разделе «Анализ объекта защиты» описывается характеристика здания и помещений исследуемого объекта с массовым пребыванием маломобильных групп граждан.

В разделе «Анализ сценариев пожара» проводится анализ сценариев развития пожара на объекте.

В разделе «Разработка мероприятий по улучшению системы пожарной безопасности объекта с массовым пребыванием маломобильных групп населения» разработаны мероприятия по улучшению системы пожарной безопасности объекта.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровней профессионального риска на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Количественная характеристика работы: объем работы составляет 78 страниц, 3 рисунка, 16 таблиц.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	6
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Нормативные требования к проектированию и применению системы пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием маломобильных групп граждан.....	10
2 Анализ объекта защиты.....	19
3 Анализ сценариев пожара .....	23
4 Разработка мероприятий по улучшению системы пожарной безопасности объекта с массовым пребыванием маломобильных групп населения .....	29
5 Охрана труда.....	51
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	59
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	65
Заключение .....	72
Список используемых источников.....	76

## Введение

Нарушение, приводящее к ограниченной подвижности или ее полному отсутствию, порождает множество проблем, из-за которых пожарная безопасность становится серьезной проблемой.

Когда мы видим масштабы пожара или слышим срабатывание сигнализации, мы можем быстро выбраться из дома. Тем не менее, это невозможно, когда у вас болезнь, которая не позволяет двигаться самостоятельно. Ходьба с тростью также уменьшила бы их шансы добраться до безопасного места снаружи в случае пожара.

Пожары имеют тенденцию вспыхивать, когда люди спят, что замедляет время их реагирования. Эта проблема становится еще более серьезной, когда речь заходит о слепых людях. Что вам обычно хочется сделать, как только вы просыпаетесь и чувствуете запах дыма, так это отправиться по пути эвакуации, не теряя ни секунды. Несмотря на то, что специалисты разработали всевозможные системы сигнализации для слепых, этот аспект сна слепых людей во время пожара в значительной степени упускается из виду.

Эта инвалидность сопряжена со своим собственным набором опасных для жизни недостатков, связанных с пожарной безопасностью. Нарушение слуха может быть полным или частичным, но, тем не менее, оно проблематично в обоих случаях. Люди могут подвергаться опасности независимо от того, является ли их нарушение врожденным или следствием несчастного случая, которое можно немного смягчить с помощью устройства, улучшающего слух.

Цель исследования – предложить системы пожарной безопасности объекта с массовым пребыванием маломобильных групп населения.

Задачи:

- описать характеристику здания и помещений исследуемого объекта с массовым пребыванием маломобильных групп граждан;

- проанализировать нормативные требования к проектированию и применению системы пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием маломобильных групп граждан;
- провести анализ сценариев развития пожара на объекте;
- разработать мероприятия по улучшению системы пожарной безопасности объекта – технические, технологические или организационные;
- произвести оценку уровней профессионального риска на рабочих местах предприятия;
- определить антропогенную нагрузку предприятия на окружающую среду;
- оформить результаты производственного экологического контроля по предприятию;
- выполнить оценку эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## Термины и определения

В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Анализ опасностей – это метод, используемый для проверки рабочего места на наличие опасностей, которые могут привести к несчастным случаям [18].

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов [20].

Загрязнение окружающей среды – «поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [4].

Загрязнение атмосферного воздуха – «поступление в атмосферный воздух или образование в нем вредных (загрязняющих) веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха» [4].

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].

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 [5].

Охрана труда – «вид деятельности, неотъемлемый элемент трудовой и производственной деятельности, направленный на сохранение трудоспособности наемного работника и иных приравненных к ним лиц; и представляющий из себя систему правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий» [20].

Оценка профессиональных рисков – это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий [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].

Пожарный извещатель – «техническое средство, предназначенное для обнаружения факторов пожара и/или формирования сигнала о пожаре» [13].

Пожарная сигнализация – «совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд» [13].

Профилактические меры – «заблаговременные меры (мероприятия) по устранению причины/причин потенциально возможного возникновения случаев воздействия опасных и /или вредных производственных факторов на работающего или другой нежелательной, но потенциально возможной, неблагоприятной ситуации» [2].

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].

## Перечень сокращений и обозначений

В настоящей работе применяют следующие сокращения и обозначения:

АГПТ – автоматическое газовое пожаротушение.

АППЗ – автоматика противопожарной защиты.

АПФД – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

АРМ – автоматизированное рабочее место.

АСУД – автоматизированная система управления и диспетчеризации.

АУПС – автоматическое устройство пожарной сигнализации.

ГГС – громкоговорящая связь.

ГОТВ – газовое огнетушащее вещество.

ДПД – добровольная пожарная дружина.

ЗВ – загрязняющее вещество.

КЗ – короткое замыкание.

КП – контролируемый пункт.

КПП – контрольно-пропускной пункт.

КТСД – комплекс технических средств диспетчеризации.

МПХ – модуль пожаротушения хладоновый.

ОРО – объект размещения отходов.

ППКОП – приемно-контрольный прибор.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

СО – система оповещения.

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией.

СУОТ – система управления охраной труда.

ТКО – твёрдые коммунальные отходы.

ТО – точка обслуживания.

ТРoТПБ – технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

ТУ – телеуправление.

УПТ – управление устройствами пожаротушения.



ФЗоПБ – Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ШС – шлейф сигнализации.

ЩРД – щит распределительный диспетчеризации.

# **1 Нормативные требования к проектированию и применению системы пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием маломобильных групп граждан**

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 Техническим регламентом [19];
- 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].

«Опыт эксплуатации больниц, имеющих гораздо более длительную историю проектирования, чем современные дома-интернаты для престарелых (их первые типовые проекты появились в СССР в 50-60-е годы), показывает, что первые попытки регулирования пожарной безопасности в больницах предпринимались в нашей стране еще в 30-х годах прошлого века» [12].

«Пристальное внимание к вопросам безопасной эвакуации людей с физическими ограничениями, в том числе из больниц, в нашей стране и в других странах отмечается с 80-х и особенно с 90-х годов прошлого века. Однако, как правило, авторами этих исследований рассматривались лишь отдельные особенности эвакуации такого состава людей и анализ пожаров в больницах: способы и скорость переноски немобильных пациентов персоналом, различные характеристики пешеходного движения инвалидов, особенности эвакуации по лестницам и пандусам, специфика отработки плана эвакуации в больницах и даже отдельные аспекты движения

смешанных людских потоков» [12].

«Анализируя современные нормативные документы разных стран, можно отметить, что основные требования пожарной безопасности направлены на деление здания на пожарные отсеки и секции, нормирование размеров эвакуационных путей и выходов, оснащенность здания системами дымоудаления и пожаротушения, противопожарным водопроводом. Однако, для того чтобы оценить возможности людей эвакуироваться из таких зданий, необходимо, по крайней мере, знать характеристики пациентов с точки зрения их мобильности и возможностей персонала по их эвакуации» [12].

Для эвакуации со всех этажей зданий групп населения с ограниченными возможностями передвижения допускается предусматривать на этажах вблизи лифтов, предназначенных для групп населения с ограниченными возможностями передвижения, и (или) на лестничных клетках устройство безопасных зон, в которых они могут находиться до прибытия спасательных подразделений. При этом к указанным лифтам предъявляются такие же требования, как и к лифтам для транспортировки подразделений пожарной охраны. Такие лифты могут использоваться для спасения групп населения с ограниченными возможностями передвижения во время пожара.

При эксплуатации эвакуационных путей, эвакуационных и аварийных выходов запрещается:

- устраивать пороги на путях эвакуации (за исключением порогов в дверных проемах), раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота, вращающиеся двери и турникеты, а также другие устройства, препятствующие свободной эвакуации людей;
- загромождать эвакуационные пути и выходы (в том числе проходы, коридоры, лестничные площадки, марши лестниц, двери) различными материалами, изделиями, оборудованием, производственными отходами, мусором и другими предметами, блокировать двери эвакуационных выходов;

- устраивать в тамбурах выходов сушилки и вешалки для одежды, гардеробы, а также хранить (в том числе временно) инвентарь и материалы;
- фиксировать самозакрывающиеся двери лестничных клеток, коридоров, холлов и тамбуров в открытом положении (если для этих целей не используются устройства, автоматически срабатывающие при пожаре), а также снимать их;
- закрывать жалюзи или остеклять переходы воздушных зон в незадымляемых лестничных клетках;
- заменять армированное стекло обычным в остеклении дверей и фрамуг;
- изменять направление открывания дверей, за исключением дверей, открывание которых не нормируется или к которым предъявляются иные требования в соответствии с нормативными правовыми актами [5].

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов обеспечивается соблюдение проектных решений и требований нормативных документов по пожарной безопасности (в том числе по освещенности, количеству, размерам и объемно-планировочным решениям эвакуационных путей и выходов, а также по наличию на путях эвакуации знаков пожарной безопасности) в соответствии с требованиями статьи 84 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Запоры на дверях эвакуационных выходов должны обеспечивать возможность их свободного открывания изнутри без ключа, а также осуществлен свободный доступ пожарным подразделениям в закрытые помещения для целей локализации и тушения пожара.

Устройства для самозакрывания дверей должны находиться в исправном состоянии.

Не допускается устанавливать какие-либо приспособления, препятствующие нормальному закрыванию противопожарных или

противодымных дверей (устройств).

Форма проверочного листа системы пожарной безопасности объектов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ пожарной безопасности объекта [9]

Контрольные вопросы, отражающие содержание обязательных требований, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении обязательных требований	Реквизиты нормативных правовых актов с указанием их структурных единиц	Ответы на вопросы		
		да	нет	неприменимо
Какое условие соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности или их сочетание (далее - условие соответствия) выбрано собственником объекта защиты или лицом, владеющим объектом защиты на праве хозяйственного ведения, оперативного управления либо ином законном основании, для обеспечения пожарной безопасности:				
выполнены ли в полном объеме требования пожарной безопасности, установленные ТРoТПБ и нормативными документами по пожарной безопасности?	Статья 6 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о	+	-	-
выполнены ли в полном объеме требования пожарной безопасности, установленные ТРoТПБ, и результаты исследований, расчетов и (или) испытаний подтверждают обеспечение пожарной безопасности объекта защиты?	требованиях пожарной безопасности» (далее - ТРoТПБ). Статья 6 ТРoТПБ	+	-	-
выполнены ли в полном объеме требования пожарной безопасности, установленные ТРoТПБ, и специальных технических условий, отражающих специфику обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений и содержащих комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности?		+	-	-
выполнены ли в полном объеме решения, предусмотренные проектной документацией, разработанной и утвержденной в установленном порядке?	Статья 6 ТРoТПБ	+	-	-
Обеспечивается ли пожарная безопасность объекта защиты путем выполнения выбранного условия соответствия в части:				
обеспечения наружного противопожарного водоснабжения?	Статьи 4, 6, 62, 68, 78, 80, 90, 99 ТРoТПБ, статья 20 ФЗоПБ	+	-	-
защиты зданий, сооружений, помещений и оборудования автоматической установкой пожаротушения и (или) автоматической пожарной сигнализацией?	Статьи 4, 6, 54, 61, 78, 81, 82, 83, 91, 103, 104, глава 26 ТРoТПБ	+	-	-

Продолжение таблицы 1

Контрольные вопросы, отражающие содержание обязательных требований, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении обязательных требований	Реквизиты нормативных правовых актов с указанием их структурных единиц	Ответы на вопросы		
		да	нет	неприменимо
соответствия алгоритма работы технических систем (средств) противопожарной защиты?	Статьи 4, 6, 78, 81, 82, 83, 84, 85, 86 ТРoТПБ,	+	-	-
реализации организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты, предусмотренных проектной документацией и (или) специальными техническими условиями и (или) рекомендациями по результатам расчетов пожарных рисков, исследованиях, расчетах и (или) испытаниях, подтверждающих обеспечение пожарной безопасности объекта защиты в соответствии с частью 7 статьи 6 ТРoТПБ?	Статьи 4, 6, 51 78, ТРoТПБ, статья 20 ФЗоПБ	+	-	-

Пункт временного содержания инвалидов является временно безопасным местом для ожидания помощи при их эвакуации и должен быть предусмотрен на всех этажах, включая все подвальные уровни, за исключением первого этажа или этажа на уровне первого этажа.

На каждом этаже здания должно быть не менее двух специально отведенных мест для временного содержания инвалидов.

Коридор, служащий путем эвакуации, должен иметь ширину не менее 1200 мм.

Пункт временного размещения инвалидов должен быть свободен от препятствий и располагаться в следующем порядке очередности:

- в вестибюле для пожаротушения, вестибюле для предотвращения задымления или внешнем коридоре. Пункт временного размещения в коридоре, должна располагаться на расстоянии не менее 2000 мм от края выходной лестницы. В случае размещения данного помещения в вестибюле с системой пожаротушения и вестибюле с системой дымоудаления оно должно располагаться на расстоянии не менее 500 мм от края выходной лестницы и от пути эвакуации;

- внутри выходной лестницы, при условии отсутствия вестибюля с системой пожаротушения, вестибюля с системой дымоудаления или внешний коридор.

Если пункт временного размещения инвалидов расположен внутри защищенного вестибюля или лестницы, обязательный знак с надписью «Пункт временного размещения» должно быть размещено на видном месте.

Пункт временного размещения должен быть огорожен огнестойкой конструкцией (за исключением любой части, которая является внешней стеной здания) и должен обслуживаться непосредственно безопасным маршрутом к выходу с этажа, эвакуационному лифту или конечному выходу. Должны быть предусмотрены подходящие средства связи между пунктом временного размещения инвалидов и любым круглосуточно обслуживаемым пунктом, чтобы инвалиды могли вызвать помощь во время чрезвычайной ситуации. Это может быть в виде кнопки бедствия или голосовой связи. Средства связи должны:

- располагаться на высоте от 800 мм до 1200 мм над уровнем пола;
- иметь соответствующую маркировку;
- быть снабженным четко отображаемой табличкой с четкой инструкцией по его эксплуатации;
- когда устройство связи активировано, оно должно генерировать четкую визуальную индикацию, указывающую на то, что сигнал бедствия был передан.

Цель состоит в том, чтобы дать возможность инвалидам в пункте временного содержания предупредить администрацию учреждения или обслуживаемую станцию о том, что они нуждаются в помощи, и заверить их в том, что эта помощь будет оказана.

Место для временного размещения инвалида-колясочника должно быть соответствующего размера, чтобы в нем мог разместиться пользователь инвалидной коляски и чтобы пользователь мог легко маневрировать. В этом отношении помещение временного размещения инвалидов должно

соответствовать следующим требованиям:

- пространство, предусмотренное для инвалидной коляски, должно составлять не менее 900×1400 мм, чтобы обеспечить маневрирование инвалидной коляской;
- в каждом пункте временного размещения инвалидов должна быть зона, доступная для инвалидной коляски, чтобы человек, прикованный к инвалидной коляске, мог ожидать помощи;
- если пункт временного размещения инвалидов расположен внутри защищенной выходной лестницы, вестибюля для предотвращения задымления или противопожарного вестибюля, пространство для инвалидных колясок не должно приводить к уменьшению размера этих помещений, а доступ к нему не должен препятствовать процессу эвакуации;
- должна быть нанесена пунктирная прямоугольная разметка для определения пространства, а на полу должен быть нанесен символ доступа белым цветом на контрастном зеленом фоне для обозначения места содержания инвалидов в ожидании спасения.

Защищенный вестибюль (противопожарный вестибюль) используется в качестве пункта ожидания инвалидов, где они ожидают помощи, чтобы воспользоваться лестницей или эвакуационным лифтом. Отведенное место для временного размещения инвалидов, служащее местом для инвалидных колясок, должно располагаться на расстоянии не менее 500 мм от выходной лестницы и пути эвакуации пассажиров. Такое расположение предназначено для облегчения потока людей, покидающих занимаемое помещение, к выходной лестнице и предотвращения того, чтобы другие эвакуируемые сбили человека, привязанного к инвалидной коляске [22].

Размещение пункта временного размещения инвалидов внутри лестницы разрешено только для зданий высотой не более 5 этажей над землей. Назначенное место временного размещения инвалидов не должно препятствовать или нарушать поток эвакуации внутри лестницы.



Проанализируем требования к эвакуационным лестничным пролётам.

Поручни внутри защищенной лестницы должны быть сплошными.

Лестничный подъемник для инвалидных колясок предназначен для перевозки человека или особы в инвалидной коляске между двумя или более уровнями/этажами с помощью управляемой тележки, движущейся по лестничному пролету либо вверх, либо вниз. Это устройство не является обязательным требованием, но если он должен быть установлен внутри защищенной лестницы и служить средством эвакуации для инвалидов, то любой выступ лестничных подъемников в их рабочем положении не должен перекрывать пути эвакуации жильцов здания.

Внутренние и внешние пандусы для выхода могут использоваться в качестве выходов вместо внутренних и внешних лестниц для выхода или эвакуационного лифта при условии соблюдения требований действующих Правил пожарной безопасности.

Эвакуационный лифт – это лифт, предназначенный для эвакуации инвалидов во время чрезвычайных ситуаций лицами, уполномоченными владельцем здания. Эвакуационный лифт должен быть расположен в защищенном вестибюле.

Установка эвакуационного лифта должна осуществляться в соответствии с Правилами установки, эксплуатации и технического обслуживания электрических пассажирских и грузовых лифтов.

По крайней мере, один из лифтов должен быть обозначен как эвакуационный. Пожарный лифт не должен назначаться в качестве эвакуационного лифта, если в здании не предусмотрено более одного пожарного лифта.

На каждой площадке эвакуационного лифта на стене рядом с дверью лифта должна быть прикреплена хорошо видимая табличка с надписью «Эвакуационный лифт для инвалидов».

Эвакуационный лифт для инвалидов должен иметь свободную платформу размером не менее 1200 мм в ширину и 1400 мм в глубину.

Эвакуационный лифт должен быть снабжен резервным источником питания для непрерывной работы во время перебоев в подаче электроэнергии и/или чрезвычайных ситуаций, связанных с пожаром. (Прокладка кабелей эвакуационного лифта должна быть аналогична прокладке пожарного лифта). В случае отключения питания и/или пожара эвакуационный лифт должен быть поднят на указанный этаж. После того, как пассажирам в лифте разрешат выйти на указанном этаже, лифт должен припарковаться там с закрытыми дверями. Рядом с каждой лестничной дверью эвакуационного лифта на указанном этаже (и альтернативном указанном этаже, если таковой предусмотрен) должно быть установлено переключающее устройство, аналогичное выключателю пожарного лифта, для лиц, уполномоченных владельцем здания или пожарными активировать режим эвакуации лифта. В режиме эвакуации лифт должен быть отключен от системы диспетчерского управления лифтовой группой, и все кнопки вызова посадки, за исключением кнопок на указанном и запасных этажах, должны быть отключены. Система управления в кабине лифта должна работать в обычном режиме. Переключающее устройство должно быть помещено в коробку с «разбиваемой стеклянной крышкой» с маркировкой «Вакуумный выключатель».

Вывод по разделу.

В разделе представлены нормативные требования к проектированию и применению системы пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием маломобильных групп граждан.

Определено, что при эксплуатации эвакуационных путей и выходов обеспечивается соблюдение проектных решений и требований нормативных документов по пожарной безопасности (в том числе по освещенности, количеству, размерам и объемно-планировочным решениям эвакуационных путей и выходов, а также по наличию на путях эвакуации знаков пожарной безопасности) в соответствии с требованиями статьи 84 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

## 2 Анализ объекта защиты

Территория комплекса зданий ГБУЗ СО «Городская клиническая больница» включает 13 корпусов. Периметр территории больницы огражден плитами железобетонных конструкций высотой 2 м и частично из металлических труб, врытых в грунт с частотой 3,5 м приваренных к ним рамам из металлического уголка и закрепленной на рамах сетки «рабица» высотой 2 м. Общая протяженность ограждения 1521 м.

На территорию имеются 2 въезда через КПП.

В дневное время среднее количество людей в корпусах больницы 1735 чел, персонала 900 человек, в ночное время (круглосуточно) больных 800 человек, персонала 40 человек. Комплекс зданий объекта занимает площадь 29169 м<sup>2</sup>.

Здание хирургического корпуса представляет собой прямоугольное в плане здание, с одним скошенным углом. Форма здания в плане обусловлена расположением объекта в условиях сложившейся застройки и сложной формой участка. Размеры здания в осях 25.0 × 19.95м.

Здание имеет 4 наземных этажа, без подвала, без чердака.

Вестибюль на 1 этаже имеет высоту 3.2м.

Степень огнестойкости здания: II.

Все вспомогательные помещения отделены от зального помещения противопожарной стеной I типа, которая имеет предел огнестойкости REI 150 с типом заполнения проемов I, согласно таблицы 24 ФЗ-123 от 22.06.08 г. – предел огнестойкости дверей EI 60, окон E60.

Класс функциональной пожарной опасности объекта в целом – Ф 1.1.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

По взрывопожарной и пожарной опасности здание в целом относится к категории В [11].

Все помещения невзрывоопасные.

Горючими материалами являются: мебель, бумага, ткань, изделия из

резины, акрила, ПВХ, электрооборудование, изоляция кабельных проводок.

Класс возможного пожара «А».

Для связи между этажами имеются 2 лестничные клетки с маршами шириной 1350мм.

На объекте предусмотрено 2 пассажирских лифта, один из которых имеет режим перевозки пожарных подразделений (внутренние габариты кабины 2,1×1,1 м). Машинное помещение лифтов расположено на крыше здания.

В качестве ожидальных, ширина коридоров на 2-4 этажах принята 2,84 м без учета отделки.

Городская больница запроектирована с возможностью посещения всех посетителей, в том числе маломобильных.

Для эвакуации инвалидов с этажей предусмотрены пожаробезопасные зоны в лифтовых холлах на каждом этаже выше 1 этажа.

Установка пожарной сигнализации предназначена для обнаружения пожара с выдачей всей необходимой информации на приемно-контрольный прибор (ППКОП), установленный в здании для выявления и локализации места возгорания и оповещения людей об опасности пожара.

При срабатывании извещателей ПС формируются командные импульсы на включение оповещения.

Пожарная сигнализация предусмотрена для работы в автономном режиме, с выводом сигнала «Тревога» на звуковые оповещатели VP-1, которые включаются при поступлении сигнала о пожаре. Размещение оповещателей обеспечивает хорошую слышимость сигнала во всех помещениях с постоянным и временным пребыванием людей и снаружи здания [14].

В качестве технических средств обнаружения пожара приняты:

- адресные дымовые пожарные извещатели ДИП-34А-01-02, производства НПО «Болид»;
- на путях эвакуации – ручные извещатели ИПР 513-3АМ исп.01,

производства НПО «Болид».

В качестве технических средств оповещения при пожаре используется следующее оборудование:

- акустические модули Соната-3;
- оповещатели охранно-пожарный световой КОП-25 «Выход».

В качестве приемно-контрольного и управляющего оборудования принят комплекс средств охранно-пожарной сигнализации на базе оборудования производства НПО «Болид»:

- пульт контроля и управления «С2000М»;
- контроллер двухпроводной линии «С2000–КДЛ».

У выходов установлены извещатели пожарные ручные «ИПР-И», высота установки извещателя от уровня пола 1,5м.

В здании объекта устанавливается прибор приемно-контрольный охранно-пожарный ППКОП «Сигнал 20П». С которого осуществляется все управление взятие/снятие и контроль состояния системы [16].

Прибор приемно-контрольный следует разместить таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления указанной аппаратуры была 0,8-1,5 м.

Для передачи сигналов на приемную аппаратуру предусмотрена самостоятельная слаботочная сеть.

Проектом предусматривается система оповещения людей о пожаре: СО второго типа, включающая в себя звуковое оповещение и световые указатели «Выход» и «Запасной выход» [15].

Электропитание системы пожарной сигнализации и оповещение людей о пожаре относится к 1-й категории электроснабжения. Основное (рабочее) питание 220 В, 50 ГЦ приборов «А16-512», «Танго-ПУ», источников бесперебойного питания – осуществляется от свободной группы щита дежурного освещения, расположенного в электрощитовой.

Вывод по разделу.

В разделе описывается характеристика здания и помещений

исследуемого объекта с массовым пребыванием маломобильных групп граждан.

Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара:

- проектирование подъездной дороги шириной 6 м с твердым покрытием для подъезда к пожарным гидрантам и подъезд с трёх сторон к объекту и пожарной гребенке [3];
- гарантированный напор и расход воды в городском водопроводе и внутренней сети водяного пожаротушения объекта [1];
- достаточное количество дверей для выхода с 1 и 2 этажа здания;
- возможность дымоудаления из спортивной арены и из коридоров 1, 2 этажа;
- обеспеченность аварийным освещением;
- своевременное обнаружение пожара пожарной сигнализацией, речевое оповещение и световые указатели «Выход» на путях эвакуации людей за достаточно короткое время (в пределах до пяти минут);
- конструктивное решение и подбор строительных конструкций здания с требуемым пределом огнестойкости более 90 минут позволит успешно решить задачи по ликвидации возникшего пожара до момента появления опасных факторов, признаков предельных состояний конструкций (R, E, J).

### **3 Анализ сценариев пожара**

Каждый год пожары в жилых зданиях приводят к наибольшему числу смертельных исходов при любом типе размещения. В Соединенных Штатах более 80% всех смертей при пожарах приходится на жилые помещения, и примерно 20% этих смертельных случаев приходится на многоквартирные дома. В Австралии и Новой Зеландии примерно 60% смертей при пожарах происходит в жилых зданиях. Помимо смертельных исходов в многоквартирных домах, жильцы также могут получить травмы от высокой температуры и дыма во время эвакуации.

«Местами «невольного сосредоточения» людей пожилого возраста являются здания «учреждений социального обслуживания граждан пожилого возраста», в которых в 2007-2011 гг. проживало от 102 до 107 тыс. чел. В этих зданиях они составляют основной функциональный контингент, поэтому по функциональной пожарной опасности такие здания относятся к классу Ф1.1» [22].

«Общеизвестны наиболее трагические последствия пожаров в таких зданиях. Так, при пожаре 20.03.2007 г. в доме-интернате для престарелых, расположенном в станице Камышеватская Краснодарского края, погибло 63 чел., пострадало 30 чел., а при пожаре в доме-интернате для престарелых в г. Подъельске (Коми) погибло 23 человек. Как показывает анализ происшедших пожаров, причиной гибели людей в большинстве случаев является то, что они не смогли своевременно, в необходимое время, покинуть горящее здание» [22].

Местами наиболее вероятного возникновения пожара могут являться следующие помещения: любое помещение размещения маломобильных граждан (больничные палаты), складские помещения, административные помещения.

Основные причины возникновения пожаров:

- нарушение правил эксплуатации медицинского оборудования;

- нарушение противопожарного режима (пользование открытым огнем, неисправными нагревательными приборами, курение в запрещенных местах);
- неисправность технологического оборудования (снабжение кислородом), электрооборудования;
- хранение промасленных материалов в больших количествах.

За наихудший вариант принимаем возникновение пожара в складском помещении медицинской техники на первом этаже здания, горение пластмассы сопровождается плотным задымлением и высокой температурой.

Задымление, создавшееся на этаже, создаст дополнительную помеху при проведении аварийно-спасательных работ.

Распространение пожара возможно в разных направлениях, так как помещения имеют большую горючую нагрузку. Огонь распространяется преимущественно по вертикали и в сторону открытых проемов. Распространение пожара на кровлю не исключается даже при наличии несгораемых перекрытий. Огонь будет проникать через различные технологические отверстия, а также вследствие передачи теплоты по металлическим трубам и конструкциям, производя воспламенения близ расположенных легкосгораемых материалов. В несгораемых вентиляционных каналах, которые расположены в стенах будут гореть горючие наслоения и пыль, что приведет к задымлению вышележащих этажей.

Рассмотрим работу систем пожаробнаружения на объекте.

«В случае возникновения возгорания, неисправности, изменения состояния инженерного оборудования, вся информация при помощи протокола обмена данными передается по линии связи RS485 на пульт контроля и управления С2000М АУПС или АППЗ. Пульт контроля и управления обрабатывает и преобразует полученную информацию, формирует команды управления согласно запрограммированному алгоритму» [22].



«При возникновении очага возгорания и первом формировании извещения одним извещателем, система формирует состояние «Внимание». В случае, поступления повторного сигнала формируется извещение «Пожар» от автоматических пожарных извещателей. При этом состояние «Пожар» является командой к запуску исполнительного оборудования при пожаре:

- включение системы оповещения людей о пожаре;
- включение системы противодымной защиты (дымоудаления, компенсации удаляемого воздуха и «подпора» воздуха);
- открытие клапанов системы противодымной защиты в соответствующей зоне дымоудаления, в которой произошло срабатывание пожарного извещателя;
- отключение системы общеобменной вентиляции, соответствующих систем, обслуживающих отсек, в которой произошло срабатывание пожарного извещателя;
- закрытие огнезадерживающих клапанов в воздуховодах системы общеобменной вентиляции;
- включение насосов системы внутреннего противопожарного водоснабжения;
- открытие задвижек на противопожарном трубопроводе» [22].

Для сообщения о пожаре можно использовать телефон. Номера телефонов близлежащих пожарных частей должны находиться на стене рядом с телефоном или на ящиках пожарных кранов.

Каждый гражданин при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры) обязан:

- немедленно сообщить об этом в пожарный пост или непосредственно по телефону в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);
- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

Добровольные пожарные дружины создаются в соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» на предприятиях, в учреждениях и организациях независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности. Табель пожарного расчета ДПД представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Табель пожарного расчета ДПД

Номер расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета
Командир расчета ДПД	Заведующий здравпункта	Обеспечивает вызов пожарной охраны, доставку средств пожаротушения к месту пожара; руководит тушением пожара до прибытия пожарных подразделений; организует спасание людей и эвакуацию людей и имущества; взаимодействует с прибывающими пожарными подразделениями.
Боец №1	Медицинский работник	Прокладывает рукавную линию от внутреннего пожарного крана к месту пожара, работает со стволом.
Боец № 2	Медицинский работник	Работает с бойцом № 1 в случае наращивания рукавной линии, а также подствольщиком или прокладывает рукавную линию от другого внутреннего пожарного крана и работает со стволом.
Боец № 3	Медицинский работник	Работает с огнетушителем и другими первичными средствами пожаротушения.
Боец № 4	Медицинский работник	Выполняет распоряжения начальника ДПД по эвакуации людей, имущества, а при необходимости по вскрытию и разборке строительных конструкций. Производит обесточивание электрооборудования до подачи огнетушащих средств.

Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, прибывшие к месту пожара, обязаны:

- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и поставить в известность вышестоящее руководство, диспетчера, ответственного дежурного по объекту;
- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их

спасание, используя для этого имеющиеся силы и средства;

- проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре, пожаротушения, противодымной защиты);
- при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, перекрыть сырьевые, газовые, паровые и водяные коммуникации, остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежном с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;
- прекратить все работы в здании (если это допустимо по технологическому процессу производства), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;
- осуществить общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны;
- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;
- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;
- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;
- сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведения о перерабатываемых или хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых,

сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава.

По прибытии пожарного подразделения руководитель предприятия (или лицо, его замещающее) обязан проинформировать руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовывать привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития.

Вывод по разделу.

В разделе проводился анализ сценариев развития пожара на объекте.

За наихудший вариант принято возникновение пожара в складском помещении медицинской техники на первом этаже здания, горение пластмассы сопровождается плотным задымлением и высокой температурой.

Задымление, создавшееся на этаже, создаст дополнительную помеху при проведении аварийно-спасательных работ.

Распространение пожара возможно в разных направлениях, так как помещение имеют большую горючую нагрузку. Огонь распространяется преимущественно по вертикали и в сторону открытых проемов. Распространение пожара на кровлю не исключается даже при наличии негорючих перекрытий. Огонь будет проникать через различные технологические отверстия, а также вследствие передачи теплоты по металлическим трубам и конструкциям, производя воспламенения близ расположенных легкогорючих материалов. В негорючих вентиляционных каналах, которые расположены в стенах будут гореть горючие наслоения и пыль, что приведет к задымлению вышележащих этажей.

#### **4 Разработка мероприятий по улучшению системы пожарной безопасности объекта с массовым пребыванием маломобильных групп населения**

Во втором разделе определено, что пожар возможен на любом этаже в любом помещении здания.

За наихудший вариант принято возникновение пожара в складском помещении медицинской техники на первом этаже здания, горение пластмассы сопровождается плотным задымлением и высокой температурой. Задымление, создавшееся на этаже, создаст дополнительную помеху при проведении АСР.

Для руководителя тушения пожара разрабатывается план тушения пожара. Основное назначение плана – помочь руководителю тушения пожара быстро сориентироваться в обстановке, правильно определить решающее направление, использовать силы и средства с учетом специфических особенностей развития пожара и предупредить тяжелые последствия, возможные в результате пожара, ускорить и облегчить постановку задач руководителям прибывающих подразделений и работникам, назначенным на отдельные участки работ на пожаре.

Планы пожаротушения позволяют всему личному составу более тщательно изучить объект в оперативно-тактическом отношении, выработать у начальствующего состава при проведении занятий и учений тактические навыки тушения пожаров на данном объекте.

Планы тушения пожаров также играют важную роль в повышении и усовершенствовании теоретической и практической подготовки ответственных сотрудников учреждения при возникновении внештатной ситуации, которая тем или иным образом влияет на противопожарную безопасность.

При прогнозировании обстановки на пожаре определяют место возможного его возникновения, исходя из следующих требований:

- на объектах с наличием массового пребывания людей место возможного возникновения пожара принимают с учетом создания наибольшей опасности для людей и сложности обеспечения их безопасности;
- на других объектах место возникновения пожара следует принимать там, где при его развитии возможно наибольшее уничтожение огнем материальных ценностей и создание наиболее сложной обстановки для действий подразделений по тушению пожара.

«Эвакуация нетранспортабельных людей представляет особую сложность, поскольку приходится производить эвакуацию больных в положении лежа на кроватях, каталках или специальных средствах эвакуации с автономно работающим медицинским оборудованием при участии лечащих врачей и специально подготовленных медработников» [22].

Предлагается разработать индивидуальный план эвакуации для людей с ограниченными возможностями.

Прежде всего, план эвакуации должен быть обсужден с каждым человеком с ограниченными возможностями.

Основным препятствием в процессе эвакуации являются лестницы. Таким образом, необходимо включить метод, который позволил бы людям с ограниченными возможностями подниматься на первый этаж с верхних этажей.

В то время как некоторые могут очень хорошо спускаться по лестнице самостоятельно или держась руками за чьи-то плечи, другие вообще не могут спуститься по лестнице; возьмем, к примеру, людей с параличом нижних конечностей. Именно по этой причине лифты всегда должны быть полностью функциональными.

Как правило, лестница не подходит для использования инвалидами с ограниченными возможностями с целью эвакуации при пожаре. Также нецелесообразно использовать лифт для эвакуации, поскольку он может не

работать во время чрезвычайной пожарной ситуации, если только он не оснащен дополнительными функциями для защиты пользователей.

Пандусы, эвакуационные лифты и лестницы для инвалидов колясок также могут служить альтернативными средствами эвакуации вместо выходных лестниц. Если используются пандусы, следует отметить, что их конструкция, в частности уклон пандуса, должна соответствовать правилам безопасности, чтобы облегчить эвакуацию инвалидов.

Там, где используются эвакуационные лифты, люди с ограниченными возможностями должны пройти к месту подъема и воспользоваться системой связи, чтобы связаться с лицом, координирующим использование лифтов, например, с сотрудниками службы безопасности, чтобы они знали, на каком этаже они находятся в ожидании. Также может быть предусмотрен пункт связи, с помощью которого любой инвалид, находящийся в убежище рядом с лифтом, может связаться с координатором.

Люди с когнитивными нарушениями часто испытывают трудности с пониманием того, что происходит во время эвакуации, или могут не так остро воспринимать риск, как люди без инвалидности.

Некоторые люди, страдающие дислексией, диспраксией или аутизмом, могут не осознавать своих особых потребностей. Многие люди с ограниченными возможностями в обучении также имеют другие нарушения.

Кроме того, они могут двигаться медленнее, чем основной поток. В редких случаях и только в тех случаях, когда аварийные лестницы достаточно широки, может оказаться возможным ввести медленную и быструю эвакуацию. До принятия этого метода эвакуации должна быть проведена полная оценка риска. Возможно заранее определить, что у человека есть нарушения, которые влияют на его способность ориентироваться в здании, и персонал должен знать об этом и проявлять тактичность при оказании помощи человеку, который может казаться потерянным или неуверенным в том, что делать во время эвакуации.

Ключевыми элементами являются осведомленность персонала, наличие

кого-то, кто мог бы помочь, при этом он знаком с маршрутами передвижения по зданию. Самая эффективная помощь – это когда есть кто-то, кто может помочь, но не у каждого человека с когнитивными нарушениями будет сопровождающий работник или ассистент, поэтому всегда следует прилагать усилия, чтобы инвалид мог понять, как покинуть здание, а не предполагать, что помощник возьмет на себя эту роль.

Может оказаться полезной информация об ориентации и цветовой обозначение путей эвакуации. Важна согласованность цвета, хотя некоторым цветовой кодирование не пойдет на пользу.

У инвалидов могут возникнуть трудности с извлечением нужной информации из некоторых знаков (есть свидетельства того, что некоторые люди с когнитивными нарушениями используют на знаках как символы, так и слова). Возможно, им потребуется, чтобы им прочитали и объяснили план эвакуации.

Вывески могут быть лишь частью процесса, помогающего людям с когнитивными нарушениями ориентироваться, особенности здания и его планировка также важны. Использование путей эвакуации для общего передвижения является преимуществом, поскольку некоторые могут испытывать нежелание выходить из здания неизвестным маршрутом.

Меры профилактики для тех, кто страдает от проблем со слухом, не сильно отличаются от тех, которые применяются для людей с нарушениями зрения. Нарушение слуха не означает, что человек полностью нечувствителен к звуку. Многие люди с тяжелыми нарушениями достаточно четко воспринимают некоторые типы обычных звуковых сигналов тревоги, чтобы не нуждаться в специальных средствах для предупреждения о пожаре. Хотя также существуют ситуации, когда обученный персонал или другие посетители здания могут предупредить людей с нарушениями слуха в случае пожара, это не всегда может быть осуществимо, особенно когда люди с нарушениями слуха находятся не в указанном ими месте или в изолированных помещениях, таких как туалетные кабинки, этаж



автостоянки, вестибюль лифта. Таким образом, обеспечение визуальной сигнализации послужило бы еще одним средством оповещения лиц с нарушениями слуха. Такие пациенты также могут использовать специально разработанные сигналы тревоги. Это обстоятельство позволило создать «стробоскопическую» сигнализацию. Стробоскопическая сигнализация отличается от обычной тем, что она основана не на пронзительных звуках, а на интенсивных, постоянно меняющихся вспышках цветов.

Рассмотрим расположение визуальных сигналов тревоги.

Визуальные сигнализаторы должны располагаться в пределах прямой видимости в помещениях здания, где существует вероятность изолирования лиц с нарушениями слуха. Эти изолированные помещения включают в себя специально отведенные больничные палаты для людей с нарушениями слуха в зданиях, видные места, такие как туалетные кабины в туалетных комнатах, этажи проведения процедур и вестибюли лифтов. Устройства визуальной сигнализации могут быть выполнены в виде проблескового маячка или стробоскопа для использования в сочетании с обычной системой пожарной сигнализации. Кроме того, визуальный индикатор также должен быть предусмотрен там, где расположены сигнальные колокола.

Рассмотрим систему визуальной сигнализации.

По крайней мере 10% больничных палат должны быть оборудованы визуальной сигнализацией.

Система визуальной сигнализации должна соответствовать следующим требованиям:

- визуальный сигнал о пожаре должен быть четко отличим от любого другого визуального сигнала, используемого в помещении;
- визуальный сигнал о пожаре должен мигать со скоростью в диапазоне от 30 до 130 вспышек в минуту;
- визуальные сигналы тревоги должны быть либо белого, либо желтого цвета;
- количество устройств визуальной сигнализации должно быть

достаточным, и их расположение должно быть хорошо видно из всех доступных мест.

Мигающие или стробоскопические огни системы визуальной сигнализации должны быть синхронизированы с частотой мигания таких нескольких приборов. Интенсивность светового сигнала должна быть достаточной для привлечения внимания людей, находящихся поблизости. Устройство визуальной сигнализации должно иметь маркировку со словом «Пожар», которая должна быть разборчивой из обычного положения стоя. Визуальный индикатор должен быть установлен на соответствующей высоте таким образом, чтобы он был виден со всех углов пола.

Вибросигнализаторы также являются хорошим выбором, особенно те, которые могут быть размещены у кровати.

Процедуры эвакуации должны быть спланированы администрацией здания. Планирование включает в себя определение потребностей маломобильных граждан и принятие мер по оказанию помощи в чрезвычайных ситуациях. Администрация здания должна хранить следующую информацию:

- количество инвалидов и маломобильных граждан;
- местонахождение инвалидов и маломобильных граждан;
- характер их инвалидности;
- пункт(ы) содержания инвалидов, в котором они размещены.

Документы планирования эвакуации должны проверяться не реже одного раза в год и включать тренировки по эвакуации. Руководство должно обеспечить, чтобы персонал, назначенный для оказания помощи инвалидам в случае пожара, был полностью обучен выполнению следующей процедуры эвакуации:

- инвалиды, нуждающиеся в помощи, должны переместиться или быть направлены в пункт ожидания инвалидов в вестибюле эвакуационного лифта;
- обученный персонал должен обслуживать инвалидов в пункте

- временного содержания и направлять их к конечному выходу;
- услышав сигнал тревоги, инвалиды, нуждающиеся в помощи, должны быть перемещены или направлены в ближайший пункт временного размещения инвалидов внутри выходной лестницы;
  - обученный персонал, завершив обыск, должен проследовать к месту содержания инвалидов и помочь им спуститься по лестнице к конечному выходу.

Не реже одного раза в квартал необходимо проводить противопожарные учения и проверять сигнализацию, чтобы снизить риск сбоев в работе или ее полного отказа.

Одним из невероятных источников информации о наилучших методах обеспечения пожарной безопасности для тех, кто страдает от каких-либо нарушений, является пожарная служба. Профессиональные пожарные должны быть единственными лицами, с которыми люди с ограниченными возможностями должны консультироваться, чтобы принимать все меры, необходимые для обеспечения их безопасности.

Большой проблемой в этом контексте является само инвалидное кресло. Например, он может поместиться не в каждом коридоре здания или, по крайней мере, не без некоторых усилий, которые потребовали бы нескольких минут, которые нельзя потратить в экстренной ситуации.

Вот почему люди с ограниченными физическими возможностями нуждаются в особом дизайне путей эвакуации, с коридорами шириной не менее 1,5 м. Если это невозможно, следует определить и отработать путь эвакуации через самые большие коридоры в здании.

И если мы затрагиваем эту тему дизайна эвакуационных путей, мы должны упомянуть еще один аспект, который имеет для него жизненно важное значение: пороги могут быть реальной проблемой. Итак, идеальной ситуацией была бы та, в которой в доме никого нет.

Они могут сделать весь процесс выезда из здания чрезвычайно трудным или даже невозможным.

Поскольку люди с ограниченной подвижностью не могут падать и перекатываться, им рекомендуется устанавливать небольшие огнетушители рядом со своими кроватями. Они даже могут установить его в легкодоступном месте на своих инвалидных колясках. Это позволит им расчистить себе путь при следовании по маршруту эвакуации.

Намного проще обеспечить безопасный проход для людей в случае пожара, когда число лиц, осуществляющих уход, равно числу инвалидов. Также было бы здорово, если бы на каждом двух пациентов приходился хотя бы один помощник. «Всеобщая эвакуация» и «защита на месте» – это два понятия, с которыми должен быть знаком любой владелец здания с маломобильными гражданами. Первое представляет собой срочную эвакуацию людей за пределы здания. Второе относится к принятию всех мер, необходимых для их защиты, если выбраться невозможно до тех пор, пока пожарные не доберутся до помещения.

Ни для кого не секрет, что гораздо легче обеспечить безопасность, когда больше здоровых людей участвуют в уходе за теми, кто страдает нарушениями. Однако это не отменяет важности частых и детальных противопожарных учений. Если происходит пожар, каждый должен знать, что делать. Когда приходится иметь дело с людьми, которые действуют беспорядочно, это преимущество в том, что у вас больше рук помощи, становится бесполезным.

Руководители объекта сталкиваются с большими трудностями, пытаясь заставить всех людей вести себя одинаково в случае пожара. В то же время они должны принимать во внимание психологические последствия. Тревога – это реальная проблема. Есть люди, которые могут быть подвержены гиперактивности, а также физической заторможенности в ситуациях крайней опасности. Само собой разумеется, что опекуны должны быть готовы к таким случаям. Их можно предотвратить с помощью курсов обучения пожарной безопасности.

Например, необходимо разработать брошюру по пожарной

безопасности, которая рекомендует:

- у тех людей с ограниченными возможностями, которым требуется помощь в эвакуации, должно быть заранее оговоренное место встречи. Если человек с ограниченными возможностями, скорее всего, будет передвигаться по зданию, потребуется процесс общения между назначенным помощником и человеком с ограниченными возможностями, чтобы они могли договориться о встрече в определенном месте;
- специальный помощник относится к методу эвакуации, при котором для каждого человека с ограниченными возможностями выделяется здоровый помощник. Таким образом, человек с нарушениями слуха будет разбужен и перенесен в безопасное место своим приятелем, человек с нарушениями подвижности получит помощь своего помощником в процессе эвакуации и так далее. Конечно, это не сработает, если всему персоналу учреждения для инвалидов не будут проведены надлежащие курсы обучения пожарной безопасности.

Специализированные программы могут и не понадобиться, если все хорошо проинструктированы. Тем не менее, для того, чтобы это произошло, лица, осуществляющие уход, должны проводить хорошо продуманные учебные занятия и предоставлять обширную программу противопожарного образования для всех тех, о ком они заботятся.

До сих пор мы видели важность человеческого фактора в этом сложном уравнении пожарной безопасности, но поскольку технологии постоянно развиваются, мобильные телефоны могут быть оснащены приложениями, которые могут облегчить жизнь людей с ограниченными возможностями.

Хотя их по-прежнему немного, сам факт их существования указывает на то, что предпринимаются усилия по созданию приложений, которые потенциально могли бы спасти жизни.

Проанализируем некоторые из этих приложений, которые можно было

бы использовать в чрезвычайных ситуациях, когда рядом нет никого, кто мог бы помочь.

AMagnify – это приложение для Android, которое превращает смартфон в увеличительное стекло. Это особенно полезно для тех, у кого слабое зрение, поскольку может помочь им обнаружить источник пожара и эвакуироваться как можно быстрее.

Be my eyes – в настоящее время приложение Be my eyes доступно для iPhone, но вскоре оно будет доступно и для Android. Приложение устанавливает видеосвязь с волонтерами, которые хотят предложить свою помощь. Таким образом, в случае пожара слепой человек мог бы быть доставлен в безопасное место под руководством помощника в режиме реального времени. Приложение не является малопонятным. Согласно статье, которая была посвящена этому на [goodnet.org](http://goodnet.org), приложением пользуются более 90.000 зрячих людей, и 7.000 слепых зарегистрированы на Be My Eyes. Это приложение дает реальные шансы нуждающимся людям, а также показывает, что вместе мы можем достичь всего. Оно действительно открывает глаза слепым людям, и это должно быть незаменимым приложением на телефоне слабовидящего человека.

TapTapSee – это бесплатное приложение для iOS, которое может описывать все, что вас окружает. Он очень прост в использовании: вы дважды нажимаете на экран, телефон делает снимок и загружает его для обработки на свои серверы. В считанные секунды будет предоставлено точное голосовое описание фотографии. В случае пожара это оказывается чрезвычайно полезным.

Рассмотрим приложения для людей с нарушениями слуха.

RogerVoice. Если первые три приложения были предназначены для слепых или слабовидящих людей, то RogerVoice чрезвычайно полезен для людей с нарушениями слуха. Это приложение преобразует телефонные звонки в текст; когда кто-то разговаривает с вами, вы можете прочитать текст. Приложение было запущено в марте 2015 года и доступно для Android.

Наушник – функционирует как усилитель звука. Это позволит четче слышать звуки, независимо от того, насколько шумной является окружающая среда. Это может быть чрезвычайно полезно в случае пожара, поскольку позволит прослушать сигнал тревоги или советы пожарных. Настройки могут быть скорректированы автоматически или вручную, а его простой интерфейс делает его очень простым в использовании.

Слуховой аппарат Petralex – как следует из названия, это настоящий слуховой аппарат. Можно использовать его со своими наушниками и настраивать звуки, которые слышны. Кроме того, его высокотехнологичный встроенный микрофон улавливает звуки с большого расстояния. Это также чрезвычайно полезно в случае пожара.

Разработаем инструкции для маломобильных граждан с конкретными шагами, которые следует предпринять, заключающиеся в следующем:

- когда сработает пожарная сигнализация, не паникуйте. Соберите свои вещи, если у вас есть что-то, без чего вы не можете обойтись;
- дождитесь прибытия помощи (если вам вообще нужна помощь). Как только придет назначенный вам помощник, отправляйтесь в пункт временного размещения внутри здания. Эта зона должна быть установлена во время противопожарных учений. Это убежище обеспечит вам защиту до тех пор, пока не будут расчищены участки, ведущие наружу;
- направляйтесь к конечному выходу вместе со своим помощником и старайтесь не отставать;
- сообщите ответственному за эвакуацию лицу, что вы выбрались наружу в целости и сохранности, чтобы пожарные не зашли внутрь в поисках вас и не рисковали при этом своими жизнями;
- оставайтесь снаружи здания, пока не будет сказано иное.

Противопожарная безопасность для инвалидов должна быть обеспечена всеми лицами, которые будут участвовать в процессе эвакуации. Это не то, что люди должны делать сами, ни в коем случае. Все меры

безопасности должны быть согласованы заранее, и противопожарные учения должны проводиться часто, как на рабочем месте, так и дома.

Люди, страдающие любым из вышеперечисленных нарушений, могут обратиться в администрацию объекта и рассказать им о своих особых потребностях. Таким образом, сотрудники объекта смогут предоставить дополнительную информацию, касающуюся пожарной безопасности. Они также могут дать полезные советы по системам пожарной сигнализации.

В какой-то степени пожарная безопасность гарантирована после того, как люди прошли надлежащее обучение и приняли все общепринятые меры предосторожности.

С целью улучшению системы пожарной безопасности объекта предлагается создать автоматизированную систему управления и диспетчеризации инженерного оборудования здания с массовым пребыванием маломобильных групп населения.

Автоматизированная система управления и диспетчеризации инженерного оборудования (АСУД) предназначена для автономного управления отдельными инженерными системами или их частями, сбора и обработки информации от инженерных систем здания, телеуправления удаленными объектами.

Для построения общей системы управления и диспетчеризации в качестве базового оборудования выбран комплекс технических средств диспетчеризации (КТСД) «Кристалл» производства НПФ «Вектор-Н8» ФГУП НИИ «Вектор», Санкт-Петербург.

КТСД «Кристалл» предназначен для построения автоматизированных систем диспетчеризации. В функции системы входит сбор и обработка информации от инженерного оборудования, телеуправление удаленными объектами, обеспечение диспетчерской связи.

Комплекс позволяет осуществить сбор информации от аварийных, технологических и охранных датчиков.

Двухсторонняя диспетчерская связь обеспечивается с кабиной лифта и



со всеми технологическими помещениями.

С пульта диспетчера обеспечивается дистанционный автоматизированный контроль работоспособности оконечного оборудования диспетчерской связи.

Основу комплекса составляет пульт диспетчера (расположен в помещении охраны) и блок контроля.

АРМ (пульт) диспетчера представляет собой автоматизированное рабочее место диспетчера на базе компьютера.

В комплект поставки входит:

- компьютер;
- источник бесперебойного питания;
- блок сопряжения СДК-33;
- микрофон диспетчера;
- комплект программного обеспечения;
- комплект эксплуатационной документации;
- комплект кабелей.

Для установки пульта диспетчера в помещении охраны требуется:

- стол компьютерный – рабочее место диспетчера;
- питание от сети 220В («евро»-розетка с заземляющим контактом).

Блок сопряжения СДК-33S должен устанавливаться на расстоянии не более 1 м от системного блока компьютера. Допускается установка блока на боковой поверхности компьютерного стола. Крепление осуществляется за скобы на задней панели блока.

Пульт диспетчера обеспечивает взаимодействие диспетчера с системой диспетчеризации. Блоки контроля устанавливаются на контролируемых пунктах – КП (электрощитовые) и обеспечивают взаимодействие с точками обслуживания – ТО.

Совокупность точек обслуживания образуется объектами контроля, телеуправления и диспетчерской связи.

Система обеспечивает следующие характеристики:

- управление системой с пульта диспетчера;
- интерактивная настройка конфигурации системы;
- голосовое сопровождение сигналов от точек обслуживания;
- телеуправление удаленными объектами;
- автоматизированный контроль каналов громкоговорящей связи (ГГС).

Блок контроля обеспечивает:

- сбор информации от датчиков аварийной, охранной сигнализации, работающих на замыкание или размыкание;
- включение, коммутацию и контроль оконечного оборудования громкоговорящей связи (ГГС) типа СДК-029, СДК-029Т;
- управление и контроль рабочего и наружного освещения.

Устанавливаемый БК типа СДК-31.209S обеспечивает возможность подключения 8 каналов ТУ, 40 каналов ДТ, 16 каналов ГГС.

БК монтируется в щите распределительном диспетчеризации (ЩРД).

Для связи диспетчера с обслуживающим персоналом предусмотрены переговорные устройства типа СДК-029Т, устанавливаемые в технических помещениях.

Управление включением/отключением освещения осуществляется с выхода «ТУ», блока контроля с применением промежуточных реле телеуправления (ТУ).

Сигналы о состоянии освещения «включено/выключено» поступают на соответствующие входы датчиков «ДТ» блока контроля с контрольных пар контактов магнитных пускателей.

Входные двери в помещения электрощитовой, водомерного узла/насосной, индивидуального теплового пункта, вход в венткамеру контролируются на вскрытие при помощи магнитоконтактных извещателей. Магнитоконтактные извещатели ИО 102-26 подключаются к блоку контроля через оконечные резисторы 4.3 кОм, устанавливаемые в соединительных коробках.

Представляем систему оповещения об эвакуации, которая предназначена для оказания помощи пожарно-спасательным службам в эвакуации маломобильных групп населения, включает в себя ряд панелей оповещения об эвакуации, плоских интерфейсных блоков, самотестирующихся датчиков оповещения об эвакуации, визуальных индикаторов и вибрирующих подушек.

Панели оповещения об эвакуации представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Панели оповещения об эвакуации

Каждая панель оповещения об эвакуации состоит из:

- корпуса и антивандального запирающего шкафа производства GERDA с классом защиты IP30, выпуск 3, и EN 1303;
- 4 ярких светодиодных индикатора;
- простые в управлении тумблеры эвакуации;
- сенсорный экран.

Могут быть подключены к нескольким датчикам оповещения об эвакуации, визуальные индикаторы и вибрирующие подушки через интерфейс CAST Flat. Включает в себя сертифицированный по стандарту

EN54-4 блок питания 5А, полностью соответствующий новым требованиям безопасности EN62368-1, работающий на базе мощной технологии CAST open protocol от C-TEC и совместимый с облачной системой ENVISION от C-TEC.

Размеры шкафа 741 Ш × 700 В × 200 Г мм и вес 69 кг. Шасси весит приблизительно 9 кг.

В соответствии с п.4.1 СП 3.13130.2009 звуковые сигналы СОУЭ обеспечивают уровень звукового давления на расстоянии 3 м от оповещателя (рисунок 2) не менее 75 дБ и не более 120 дБ в любой точке защищаемого помещения.

Для обеспечения четкой слышимости звуковые сигналы СОУЭ обеспечивают уровень звука не менее чем на 15 дБ выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении согласно п. 4.2 СП 3.13130.2009.



Рисунок 2 – Звуковые оповещатели

Световые табло «Выход» устанавливаются по путям эвакуации и у эвакуационных выходов.

Вибрирующая подушка-накладка – сигнальное устройство производства С-ТЕС, обычно размещаемое под подушкой, чтобы помочь слабослышащим узнать о сигнале эвакуации.

Разработано в соответствии с BS 5446-3:

- ток – 100 мА;
- подключается к цепи с плоским интерфейсом через отдельно поставляемое гнездо с одним блокирующим разъемом при использовании интерфейса CA737;
- интерфейс и источник питания – CA737PSU;
- размеры – диаметр 97 мм;
- длина провода составляет 2 м;
- вес – 150 г.

Вибрирующая подушка-накладка представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Вибрирующая подушка-накладка

Включение оповещения осуществляется при сработке 2 пожарных извещателей, при этом табло включаются; одновременно срабатывает речевое оповещение.

Оповещатели объединяются огнестойким кабелем КПСЭнг-FRLS и подключаются к С2000-КПБ.

В приборе на аппаратном уровне установлено, что:

- с первую очередь оповещается Дежурный, находящийся в помещении Пожарного поста – диспетчерской. Способ оповещения – световой (система индикации Прибора) и звуковой, через встроенный динамик звуком зуммера;
- во вторую очередь включается речевое оповещение отдельной зоны «Персонал учреждения». В этой Зоне оповещение начинается с минимальной задержкой. Способ оповещения – трансляция специально разработанного для Персонала учреждения текста, заранее записанного на магнитофон;
- в третью очередь начинается оповещение «зон наивысшей опасности» (этаж возгорания и все этажи выше). Способ оповещения – трансляция в Зоны оповещения специально разработанного текста для данного пути эвакуации, заранее записанного на магнитофон;
- в следующую очередь – все зоны данной группы (все этажи);
- в последнюю очередь – во все зоны оповещения на объекте транслируется специальное сообщение об опасности и необходимости эвакуации.

Согласно требованиям пожарной безопасности защите установками газового пожаротушения подлежат следующие помещения:

- складское помещение медицинской техники площадью 34,3 м<sup>2</sup>, высотой 3,29 м;
- архив площадью 16,3 м<sup>2</sup>, высотой 3,29 м.

АГПТ строится на базе приборов и извещателей производства ООО «КБ Пожарной Автоматики» и модулей газового пожаротушения МПХ производства ООО «АСПТ СПЕЦАВТОМАТИКА» г. Москва [17].

Модуль предназначен для работы: модулей газового пожаротушения

ЛПТ-2 МГП производства Окомпании Луис+ г.Москва.

В качестве огнетушащего вещества в АГПТ принят Хладон 227еа.

В установках с газовым огнетушащим веществом (далее ГОТВ) Хладон 227еа реализован объемный способ тушения пожаров, основанный на эффекте ингибирования, разбавления.

Хладон 227еа обладает низкой токсичностью, вдыхание паров хладона в течение нескольких минут не приведет к нарушению жизнедеятельности. К тому же, поскольку Хладон 227еа не вытесняет кислород (как делают сжатые газы, разбавляющие атмосферу), он не приведет к удушью находящихся в помещении людей. Именно эти свойства ГОТВ обуславливают его применения в помещениях с возможным присутствием людей.

Газ является диэлектриком, поэтому не наносит вреда электронному оборудованию и является оптимальным ГОТВ для тушения пожаров в помещениях с дорогостоящей электроникой (IT оборудование, радио-электронная аппаратура).

Хладон 227еа безопасен для окружающей среды, то есть, выделяясь в атмосферу, он не разрушает озоновый слой. Его молекулы не содержат брома и хлора. Таким образом, он не оказывает каких-либо воздействий на атмосферу

В помещениях предусмотрены подвесные потолки с расстоянием запотолочного пространства 400 мм, поэтому в этих помещениях будут использоваться модули газового пожаротушения МПХ, которые состоят из 60 или 100 литрового баллона, запорно-пускового устройства, сифонной трубы и насадок.

Благодаря возможности установки на сифонную трубу нескольких насадок защита основного объема помещения и запотолочного пространства выполняется одним модулем.

Горючими материалами в защищаемых помещениях являются бумага, электротехническая и кабельная продукция, установочные изделия.

Модули МПХ предназначены для длительного хранения под давлением

и выпуска в защищаемый объем ГОТВ при тушении пожаров класса А, В, С и электрооборудования, находящегося под напряжением.

В защищаемых помещениях устанавливается подвесной потолок с плитами «CERAMAGUARD», поэтому необходимо предусмотреть установку газовых насадков для тушения пожара в запотолочном и основном объеме помещения.

В качестве стационарного оборудования при построении системы АГПТ применяются адресные модули управления пожаротушением производства ООО «КБ Пожарной Автоматики», предназначенных для организации систем порошкового и газового пожаротушения.

Модуль предназначен для работы:

- под управлением приборов ППКОПУ «Рубеж-20П», ППКПУ «Рубеж-2ПБ» и контроллеров «Рубеж-КАУ1», «Рубеж-КАУ2»;
- в автономном режиме.

Модуль обеспечивает:

- управление устройствами пожаротушения (далее – УПТ) по командам, поступающим по АЛС от ПКП;
- запуск УПТ по состоянию шлейфов сигнализации (далее – ШС) ШС1 и ШС2 (в зависимости от конфигурации);
- запуск УПТ с помощью органов управления элемента дистанционного управления (далее – ЭДУ-ПТ);
- формирование временной задержки перед включением УПТ;
- контроль ШС на обрыв и короткое замыкание (далее – КЗ);
- управление работой светозвуковых оповещателей;
- контроль открытия дверей по датчику «Двери-Окна»;
- контроль выхода огнетушащего вещества по датчикам «Масса» и «Давление» для газового пожаротушения;
- различные тактики включения УПТ и оповещения (световых и звуковых оповещателей);
- контроль входных и выходных цепей на обрыв и КЗ;



– передачу информации о происходящих событиях на ПКП по АЛС.

Модуль является программируемым устройством. Конфигурация параметров МПТ задается с ПКП с помощью программы FireSec «Администратор».

Модуль имеет 2 статуса: ведущий и ведомый.

Ведомый управляется от ведущего и предназначен для увеличения количества выходов для управления устройствами пожаротушения и оповещения.

Для звукового оповещения предусмотрена установка оповещателей охранно-пожарных комбинированных свето-звуковых «Маяк-24-КП», установленных внутри защищаемого помещения

Настенные звуковые оповещатели «Маяк-24-КП» установить таким образом, чтобы их верхняя часть была на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, но расстояние от потолка до верхней части оповещателя должно быть не менее 150 мм.

Для светового оповещения о пожаре необходимо установить световые оповещатели «ЛЮКС-24 СН» (Автоматика отключена!; Газ! Не входи!) снаружи здания и светоуказателя «ЛЮКС-24 СН» (Газ уходи!) внутри защищаемого помещения.

Световая и звуковая сигнализация подключается к соответствующим выходам прибора «С2000-АСПТ».

Выводы по разделу.

В разделе предлагается разработать индивидуальный план эвакуации для людей с ограниченными возможностями.

Рекомендуется время от времени проводить противопожарные учения и проверять сигнализацию, чтобы снизить риск сбоев в работе или ее полного отказа.

С целью улучшения системы пожарной безопасности объекта предлагается создать автоматизированную систему управления и

диспетчеризации инженерного оборудования здания с массовым пребыванием маломобильных групп населения.

Согласно требованиям пожарной безопасности защите установками газового пожаротушения подлежат складское помещение медицинской техники и архив. В качестве огнетушащего вещества в АГПТ принят Хладон 227ea.

Пульт диспетчера устанавливается на столе – рабочем месте диспетчера. Электропитание предусматривается от сети переменного тока напряжением 220 В. Подключение к сети – через «евро»-розетку с заземляющим контактом.

Предложена система оповещения об эвакуации, которая предназначена для оказания помощи пожарно-спасательным службам в эвакуации маломобильных групп населения, включает в себя ряд панелей оповещения об эвакуации, плоских интерфейсных блоков, самотестирующихся датчиков оповещения об эвакуации, визуальных индикаторов и вибрирующих подушек.

## 5 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест «производственного подразделения, и проведём идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на рассматриваемом объекте» [6].

В рамках подготовки комиссии по идентификации опасностей и оценке рисков может быть организовано:

- обучение по охране труда;
- ознакомление работников с результатами проведенной специальной оценки условий труда и производственного контроля в общеобразовательной организации;
- изучение основных нормативных правовых актов, регулирующих процесс создания и функционирования СУОТ;
- изучение опыта оценки профессиональных рисков в образовательных организациях, результатов мониторинга и контрольных мероприятий систем управления профессиональными рисками.

Реестр идентифицированных опасностей на рабочих местах заведующей прачечной, сестры хозяйки и санитаря представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр идентифицированных опасностей на рабочих местах предприятия [8]

№	Опасность	ID	Опасное событие
2	«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [6]	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [6]

Продолжение таблицы 3

№	Опасность	ID	Опасное событие
3	«Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [6]	3.1	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по мокрым полам» [6]
3	«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [6]	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [6]
		3.4	«Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот» [6]
		3.5	Падение с транспортного средства
7	«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [6]	7.1	«Наезд транспорта на человека» [6]
		7.2	«Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия» [6]
		7.3	«Раздавливание человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами» [6]
		7.4	«Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов» [6]
		7.5	«Опрокидывание транспортного средства при проведении работ» [6]
8	«Подвижные части машин и механизмов» [6]	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, воздействия подвижными частями оборудования» [6]
9	«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [6]	9.1	«Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны» [6]
	«Воздействие на кожные покровы смазочных масел» [6]	9.2	«Заболевания кожи (дерматиты)» [6]
	«Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ» [6]	9.3	«Заболевания кожи (дерматиты)» [6]
	«Контакт с высокоопасными веществами» [6]	9.4	«Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ» [6]
10	«Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву» [6]	10.1	«Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва» [6]
12	«Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)» [6]	12.1	«Повреждение органов дыхания частицами пыли» [6]
		12.2	«Повреждение глаз и кожных покровов вследствие воздействия пыли» [6]
		12.3	«Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ» [6]

Продолжение таблицы 3

№	Опасность	ID	Опасное событие
12	«Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)» [6]	12.5	«Воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества» [6]
13	«Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру» [6]	13.1	«Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру» [6]
		13.2	«Ожог от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру» [6]
		13.3	«Тепловой удар при длительном нахождении в помещении с высокой температурой воздуха» [6]
15	«Высокая влажность окружающей среды, в рабочей зоне, в том числе, связанная с климатом (воздействие влажности в виде тумана, росы, атмосферных осадков, конденсата, струй и капель жидкости)» [6]	15.1	«Заболевания вследствие переохлаждения организма» [6]
22	«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [6]	22.1.	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [6]
23	«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [6]	23.1.	«Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [6]
27	«Электрический ток» [6]	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [6]
		27.2	Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования
		27.3	«Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ» [6]
	27.6	«Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды» [6]	
	«Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде» [6]		

Большинство действий, доступных организациям, предполагают знание того, с какими рисками организация может справиться благодаря своему опыту и возможностям, а какие риски они должны передать на аутсорсинг другим за определенную плату. С некоторыми рисками можно справиться, других избежать.

Анализ рисков включает в себя определение последствий и вероятностей риска, которые будут определять эффективность системных мер контроля. Анализ рисков связан с рассмотрением источников риска, последствий риска и вероятности его возникновения. Таким образом, необходимо определить параметры, влияющие на последствия и вероятности риска [7].

Оценка вероятности представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	«Практически исключено» [6] «Зависит от следования инструкции» [6] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [6]	1
2	Маловероятно	«Сложно представить, однако может произойти» [6] «Зависит от следования инструкции» [6] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [6]	2
3	Возможно	«Иногда может произойти» [6] «Зависит от обучения (квалификации)» [6] «Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая» [6]	3
4	Вероятно	«Зависит от случая, высокая степень возможности реализации» [6] «Часто слышим о подобных фактах» [6] «Периодически наблюдаемое событие» [6]	4
5	Весьма вероятно	«Обязательно произойдет» [6] «Практически несомненно» [6] «Регулярно наблюдаемое событие» [6]	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	«Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек)» [6] «Несчастный случай на производстве со смертельным исходом» [6] «Авария» [6] «Пожар» [6]	5
4	Крупная	«Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней)» [6] «Профессиональное заболевание» [6] «Инцидент» [6]	4
3	Значительная	«Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней» [6] «Инцидент» [6]	3
2	Незначительная	«Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь» [6]. «Инцидент» [6] «Быстро потушенное загорание» [6]	2
1	Приемлемая	«Без травмы или заболевания» [6] «Незначительный, быстроустраняемый ущерб» [6]	1

Количественная оценка профессионального риска рассчитывается по формуле 1.

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

где A – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Оценка риска, R:

- 1-8 (низкий);
- 9-17 (средний);
- 18-25 (высокий).

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте

заполняется Анкета, которая представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Заведующая прачечной	3	3.1	4	4	3	3	12	Средний
	8	8.1	3	3	3	3	9	Средний
	9	9.3	4	4	2	2	8	Низкий
	12.5	12.5	3	3	3	3	9	Средний
	13	13.1	3	3	3	3	9	Средний
		13.2	4	4	5	5	20	Высокий
		13.3	3	3	3	3	9	Средний
Сестра-хозяйка	3	3.1	3	3	2	2	6	Низкий
		3.2	3	3	2	2	6	Низкий
	7	7.4	2	2	5	5	10	Средний
	15	15.1	3	3	3	3	9	Средний
	22	22.1	2	2	3	3	6	Низкий
	27	27.6	2	2	5	5	10	Средний
Санитар	2	2.1	3	3	3	3	9	Средний
	3	3.1	4	4	3	3	12	Средний
		3.4	4	4	2	2	8	Низкий
	7	7.1	3	3	4	4	12	Средний
	22	22.1	3	3	4	4	12	Средний
	23	23.1	4	4	3	3	12	Средний

Основными принципами контроля рисков являются:

- устранение опасности (наиболее эффективное);
- замена опасных операций;
- инженерный контроль;
- административный контроль и процедурные меры;
- средства индивидуальной защиты (наименее эффективные).

К мерам по исключению или снижению уровней профессиональных рисков относятся:

- исключение опасной работы (процедуры);
- замена опасной работы (процедуры) менее опасной;
- реализация инженерных (технических) методов ограничения риска воздействия опасностей на работников;



- реализация административных методов ограничения времени воздействия опасностей на работников;
- использование средств индивидуальной защиты;
- страхование профессионального риска.

Меры управления рисками представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Меры управления рисками

Опасность	Источник опасности	Меры управления риском
«Ожог от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру» [6]	Оборудование прачечной	Проведение инструктажей с работниками прачечной по правилам проведения работ
«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по мокрым полам» [6]	Мокрые полы	Размещение переносных предупреждающих знаков «мокрые полы»
«Наезд транспорта на человека» [6]	Перемещающийся транспорт	Размещение пешеходных переходов знаков на территории больницы, которые предупреждают о скорости транспорта по территории
«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [6]	Тяжелый предмет, инструмент или груз	Инструктирование работника о закреплении и размещении тяжелых предметов, инструментов или грузов
«Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [6]	Тяжелый предмет, инструмент или груз	Перемещать тяжелые предметы, инструменты или грузы только при помощи тележек или погрузчиков

В качестве методов воздействия на риск применимы следующие:

- исключение риска;
- снижение риска.

Вывод по разделу.

В разделе составлен реестр опасностей на рабочих местах заведующей прачечной, сестры хозяйки и санитаря ГБУЗ СО «Городская клиническая больница».

В разделе определено, что ответственность за безопасность и гигиену труда на рабочем месте лежит на руководстве ГБУЗ СО «Городская

клиническая больница».

Стандартный подход к снижению риска требует применения всего необходимого иерархического порядка мер.

Высокий профессиональный риск идентифицирован на рабочем месте заведующей прачечной – риск получения ожога от воздействия на незащищенные участки тела данного работника прачечной горячей воды, которая может выплеснуться из оборудования прачечной или горячих поверхностей гладильного оборудования. В качестве мер снижения риска получения ожогов на рабочем месте заведующей прачечной предложено проведение инструктажей с работниками прачечной по правилам проведения работ.

По остальным профессиональным рискам предложенные меры их снижения можно не проводить, так как риски являются низкими или средними.

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Оценка антропогенной нагрузки городской больницы на окружающую среду представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Антропогенная нагрузка городской больницы на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
Городская больница	Хирургическое отделение	Газообразные	Сточные воды	ТКО
Количество в год		0,016 т	-	315,213 т

Сведения о применяемых на объекте технологиях и соответствие наилучшей доступной технологии представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Сведения о применяемых на объекте технологиях [10]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	Городская больница	Обращение с отходами I и II классов опасности	Нет

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень загрязняющих веществ

Номер ЗВ	Наименование загрязняющего вещества
1	Азота диоксид
2	Азот (II) оксид
3	Углерод оксид

Отчёт по производственному экологическому контролю на предприятии представлен в таблицах 11-13.

Таблица 11 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

№ п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	1	Городская больница	1	Вентиляционная труба	Азота диоксид	0,010	0,005	-	25.04.2023	-	Отбор проб производится раз в 5 лет
					Азот (II) оксид	0,010	0,006	-	25.04.2023	-	Отбор проб производится раз в 5 лет
					Углерод оксид	0,010	0,005	-	25.04.2023	-	Отбор проб производится раз в 5 лет
Итого						0,030	0,016	-	-	-	-

Таблица 12 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
Очистные сооружения отсутствуют												

Таблица 13 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности и отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные [8]	4 71 101 01 52 1	1	0	0	0,004	0	0	0,004
2	Отходы обезвреживания медицинских отходов классов Б и В (кроме биологических) вакуумным автоклавированием насыщенным водяным паром измельченные, компактированные	74784351715	4	0	0	267,3	0	267,3	0
3	Смет с территории предприятия	7 33 390 01 71 4	4	0	0	47,895	0	47895	0
4	Отходы бумаги и картона	4 05 122 02 60 5	5	0	0	0,014	0	0,014	0

Продолжение таблицы 13

№ строк	Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн						
	Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения	
	11	12	13	14	15	16	
1	0,004	-	0,004	-	-	-	
2	267,3	-	267,3	-	-	-	
3	47,895	-	47,895	-	-	-	
4	0,014	-	0,014	-	-	-	
№ строк	Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
	Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
	17	18	19	20	21	22	23
1	0,044	0	0,044	0	0	0	0
2	267,3	0	267,3	0	0	0	0
3	47,895	0	47,895	0	0	0	0
4	0,014	0	0,014	0	0	0	0

Больницы и другие медицинские учреждения производят постоянно растущее количество отходов, примерно 15% из которых могут быть инфекционными, токсичными или радиоактивными.

Вывод по разделу.

В разделе определена антропогенная нагрузка организации на окружающую среду.

При выполнении работ в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества: Азот (IV) оксид (Азота диоксид), Углерод оксид.

Условно – чистые стоки образуются за счет ливневых вод с крыш зданий и строений. Водоотведение бытовых стоков – в существующую специально обустроенную выгребную яму, расположенную на территории объекта, с последующим вывозом на очистные сооружения.

Одно из преобразований в области обращения с медицинскими отходами считается «опасным» для всех форм отходов. Это изменение было вызвано растущим количеством использования одноразовых изделий и / или оборудования, изготовленного из синтетических полимеров.



## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

С целью улучшения системы пожарной безопасности объекта предлагается создать автоматизированную систему управления и диспетчеризации пожарного и инженерного оборудования здания с массовым пребыванием маломобильных групп населения.

Согласно требованиям пожарной безопасности защите установками газового пожаротушения подлежат складское помещение медицинской техники и архив клинической больницы. В качестве огнетушащего вещества в АГПТ принят Хладон 227ea.

План реализации мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлен в таблице 14.

Таблица 14 – План реализации мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Мероприятия	Срок исполнения
Проектирование системы газового пожаротушения в складском помещении медицинской техники и архиве	2023 год
Проектирование системы управления и диспетчеризации инженерного оборудования здания	2023 год
Монтаж системы газового пожаротушения в складском помещении медицинской техники и архиве	2023 год
Монтаж системы управления и диспетчеризации инженерного оборудования здания	2023 год
Пуско-наладочные работы	2023 год

Рассчитаем площадь пожара при тушении привозными средствами по формуле 2:

$$F'_{пож} = \pi \times (v_{л} \cdot B_{св})^2, \text{ м}^2, \quad (2)$$

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

$V_{\text{свг}}$  – время свободного горения, мин.» [21].

$$F'_{\text{пож}} = 3,14 \times (1,5 \cdot 10)^2 = 706,5 \text{ м}^2$$

Произведём расчёт ожидаемых потерь от пожаров по формуле 3.

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4), \quad (3)$$

где  $M(\Pi_1)$  – «математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения» [21]:

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F'_{\text{пож}} \cdot (1+k) \cdot p_1 \quad (4)$$

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,  $\text{м}^2$ ;

$k$  – коэффициент, учитывающий косвенные потери;

$p_1$  – вероятность тушения пожара первичными средствами» [21].

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_{\kappa}) \cdot 0,52 \cdot (1+k) \cdot (1-p_1) \cdot p_2 \quad (5)$$

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

0,52 – коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами;

$p_2$  – вероятность тушения пожара привозными средствами» [21].

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_{\kappa}) \cdot (1+k) \cdot [1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_2] \quad (6)$$

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

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1+k) \cdot \{1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_3 - [1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\} \quad (7)$$

Для первого варианта:

$$M(\Pi_1) = 9 \times 10^{-5} \times 4123 \times 30000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,79 = 92516,66 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 9 \times 10^{-5} \times 4123 \times (30000 \times 706,5 + 30000) \times 0,52 \times \\ \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,95 = 2148847,20 \text{ руб./год}.$$

$$M(\Pi_3) = 9 \times 10^{-5} \times 4123 \times (30000 \times 4123 + 30000) \times (1+1,63) \times \\ \times [1-0,79 - (1-0,79) \times 0,95] = 3622202,77 \text{ руб./год}.$$

Для второго варианта:

$$M(\Pi_1) = 9 \times 10^{-5} \times 4123 \times 30000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,79 = \\ = 92516,66 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 9 \times 10^{-5} \times 4123 \times 30000 \times 10 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times \\ \times 0,86 = 52875,03 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_3) = 9 \times 10^{-5} \times 4123 \times (30000 \times 706,5 + 30000) \times (1+1,63) \times \\ \times [1-0,79 - (1-0,79) \times 0,86] \times 0,95 = 590342,64 \text{ руб./год}.$$

$$M(\Pi_4) = 9 \times 10^{-5} \times 4123 \times (30000 \times 4123 + 30000) \times (1+1,63) \times \\ \times \{1-0,79 - (1-0,79) \times 0,86 - [1-0,79 - (1-0,79) \times 0,86] \times \\ \times 0,95\} = 205258,16 \text{ руб./год}.$$

Общие ожидаемые потери объекта от пожаров составят:

- если в складском помещении медицинской техники и архиве отсутствует система газового пожаротушения:

$$M(\Pi)_1 = 92516,66 + 2148847,20 + 3622202,77 = 5863566,63 \text{ руб./год};$$

- если в складском помещении медицинской техники и архиве

смонтирована система газового пожаротушения:

$$M(\Pi)_2 = 92516,66 + 52875,03 + 590342,64 + 205258,16 = 940992,49 \text{ руб./год.}$$

Стоимость реализация мероприятий представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Стоимость реализации мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Проектирование системы газового пожаротушения в складском помещении медицинской техники и архиве	50000
Проектирование системы управления и диспетчеризации инженерного оборудования здания	50000
Монтаж системы газового пожаротушения в складском помещении медицинской техники и архиве	600000
Монтаж системы управления и диспетчеризации инженерного оборудования здания	200000
Стоимость оборудования	1100000
Пуско-наладочные работы	100000
Итого:	2100000

Рассчитаем эксплуатационные расходы на содержание системы пенного пожаротушения по формуле 8:

$$P = A + C \quad (8)$$

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

$C$  – текущие затраты указанных систем (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт), руб./год» [21].

$$P = 105000 + 642000 = 747000 \text{ руб.}$$

Текущие затраты рассчитаем по формуле 9:

$$C_2 = C_{m.p.} + C_{c.o.n.} \quad (9)$$

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

$C_{c.o.n.}$  – затраты на оплату труда обслуживающего персонала» [21].

$$C_2 = 2100000 + 432000 = 642000 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт рассчитывается по формуле 10:

$$C_{m.p.} = \frac{K_2 \cdot H_{m.p.}}{100\%} \quad (10)$$

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

$H_{т.р.}$  – норма текущего ремонта, %» [21].

$$C_{m.p.} = \frac{2100000 \cdot 5}{100\%} = 105000 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала рассчитывается по формуле 11:

$$C_{c.o.n.} = 12 \times Ч \times ЗПЛ \quad (11)$$

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

$ЗПЛ$  – заработная плата 1 работника, руб./мес» [21].

$$C_{c.o.n.} = 12 \times 1 \times 36000 = 432000 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения рассчитываются по формуле 12:

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%} \quad (12)$$

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

$H_a$  – норма амортизации, %» [21].

$$A = \frac{2100000 \cdot 10}{100\%} = 210000 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от монтажа системы пожаротушения составит:

$$I = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (13)$$

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

t – год осуществления затрат;

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

M(Π<sub>1</sub>), M(Π<sub>2</sub>) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t-м году, руб./год» [21].

Расчёт денежных потоков от реализации мероприятий представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Расчёт денежных потоков

Год осуществления проекта	M(Π <sub>1</sub> )- M(Π <sub>2</sub> )	P <sub>2</sub> -P <sub>1</sub>	1/ (1+НД) <sup>t</sup>	[M(Π <sub>1</sub> )-M(Π <sub>2</sub> )- (C <sub>2</sub> -C <sub>1</sub> )]* 1/(1+НД) <sup>t</sup>	K <sub>2</sub> -K <sub>1</sub>	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта)
1	4922574,15	747000	0,91	3799772,47	2100000	1699772,47
2	4922574,15	747000	0,83	3465726,54	-	3465726,54
3	4922574,15	747000	0,75	3131680,61	-	3131680,61
4	4922574,15	747000	0,68	2839390,42	-	2839390,42
5	4922574,15	747000	0,62	2588855,97	-	2588855,97
6	4922574,15	747000	0,56	2338321,52	-	2338321,52
7	4922574,15	747000	0,51	2129542,81	-	2129542,81
8	4922574,15	747000	0,47	1962519,85	-	1962519,85
9	4922574,15	747000	0,42	1753741,14	-	1753741,14
10	4922574,15	747000	0,39	1628473,92	-	1628473,92

Вывод по разделу 6.

В разделе разработан план монтажа системы газового пожаротушения в складском помещении медицинской техники и архиве, а также системы управления и диспетчеризации инженерного оборудования здания и рассчитан экономический эффект от его реализации.

Для построения общей системы управления и диспетчеризации в качестве базового оборудования выбран комплекс технических средств диспетчеризации (КТСД) «Кристалл» производства НПФ «Вектор-Н8» ФГУП НИИ «Вектор», Санкт-Петербург.

Интегральный экономический эффект от монтажа системы газового пожаротушения в складском помещении медицинской техники и архиве, а также системы управления и диспетчеризации инженерного оборудования здания за десять лет составит 23538025,25 руб.

## Заключение

В первом разделе представлены нормативные требования к проектированию и применению системы пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием маломобильных групп граждан.

Определено, что при эксплуатации эвакуационных путей и выходов обеспечивается соблюдение проектных решений и требований нормативных документов по пожарной безопасности (в том числе по освещенности, количеству, размерам и объемно-планировочным решениям эвакуационных путей и выходов, а также по наличию на путях эвакуации знаков пожарной безопасности) в соответствии с требованиями статьи 84 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Во втором разделе описывается характеристика здания и помещений исследуемого объекта с массовым пребыванием маломобильных групп граждан.

Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара:

- проектирование подъездной дороги шириной 6 м с твердым покрытием для подъезда к пожарным гидрантам и подъезд с трёх сторон к объекту и пожарной гребенке;
- гарантированный напор и расход воды в городском водопроводе и внутренней сети водяного пожаротушения объекта;
- достаточное количество дверей для выхода с 1 и 2 этажа здания;
- возможность дымоудаления из спортивной арены и из коридоров 1, 2 этажа;
- обеспеченность аварийным освещением;
- своевременное обнаружение пожара пожарной сигнализацией, речевое оповещение и световые указатели «Выход» на путях эвакуации людей за достаточно короткое время (в пределах до пяти минут);



- конструктивное решение и подбор строительных конструкций здания с требуемым пределом огнестойкости более 90 минут позволит успешно решить задачи по ликвидации возникшего пожара до момента появления опасных факторов, признаков предельных состояний конструкций (R, E, J).

В третьем разделе проводился анализ сценариев развития пожара на объекте.

За наихудший вариант принято возникновение пожара в складском помещении медицинской техники на первом этаже здания, горение пластмассы сопровождается плотным задымлением и высокой температурой. Задымление, создавшееся на этаже, создаст дополнительную помеху при проведении аварийно-спасательных работ.

Распространение пожара возможно в разных направлениях, так как помещение имеют большую горючую нагрузку. Огонь распространяется преимущественно по вертикали и в сторону открытых проемов. Распространение пожара на кровлю не исключается даже при наличии негорючих перекрытий. Огонь будет проникать через различные технологические отверстия, а также вследствие передачи теплоты по металлическим трубам и конструкциям, производя воспламенения близ расположенных легкогорючих материалов. В негорючих вентиляционных каналах, которые расположены в стенах будут гореть горючие наслоения и пыль, что приведет к задымлению вышележащих этажей.

В четвёртом разделе предлагается разработать индивидуальный план эвакуации для людей с ограниченными возможностями. Рекомендуется время от времени проводить противопожарные учения и проверять сигнализацию, чтобы снизить риск сбоев в работе или ее полного отказа.

С целью улучшению системы пожарной безопасности объекта предлагается создать автоматизированную систему управления и

диспетчеризации инженерного оборудования здания с массовым пребыванием маломобильных групп населения.

Согласно требованиям пожарной безопасности защите установками газового пожаротушения подлежат складское помещение медицинской техники и архив. В качестве огнетушащего вещества в АГПТ принят Хладон 227ea.

Пульт диспетчера устанавливается на столе – рабочем месте диспетчера. Электропитание предусматривается от сети переменного тока напряжением 220 В. Подключение к сети – через «евро»-розетку с заземляющим контактом.

Предложена система оповещения об эвакуации, которая предназначена для оказания помощи пожарно-спасательным службам в эвакуации маломобильных групп населения, включает в себя ряд панелей оповещения об эвакуации, плоских интерфейсных блоков, самотестирующихся датчиков оповещения об эвакуации, визуальных индикаторов и вибрирующих подушек.

В пятом разделе определено, что ответственность за безопасность и гигиену труда на рабочем месте лежит на руководстве ГБУЗ СО «Городская клиническая больница».

Высокий профессиональный риск идентифицирован на рабочем месте заведующей прачечной – риск получения ожога от воздействия на незащищенные участки тела данного работника прачечной горячей воды, которая может выплеснуться из оборудования прачечной или горячих поверхностей гладильного оборудования. В качестве мер снижения риска получения ожогов на рабочем месте заведующей прачечной предложено проведение инструктажей с работниками прачечной по правилам проведения работ. По остальным профессиональным рискам предложенные меры их снижения можно не проводить, так как риски являются низкими или средними.

В шестом разделе определена антропогенная нагрузка организации на

окружающую среду.

При выполнении работ в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества: Азот (IV) оксид (Азота диоксид), Углерод оксид.

Условно – чистые стоки образуются за счет ливневых вод с крыш зданий и строений. Водоотведение бытовых стоков – в существующую специально обустроенную выгребную яму, расположенную на территории объекта, с последующим вывозом на очистные сооружения.

Одно из преобразований в области обращения с медицинскими отходами считается «опасным» для всех форм отходов. Это изменение было вызвано растущим количеством использования одноразовых изделий и / или оборудования, изготовленного из синтетических полимеров.

В седьмом разделе разработан план монтажа системы газового пожаротушения в складском помещении медицинской техники и архиве, а также системы управления и диспетчеризации инженерного оборудования здания и рассчитан экономический эффект от его реализации.

Для построения общей системы управления и диспетчеризации в качестве базового оборудования выбран комплекс технических средств диспетчеризации (КТСД) «Кристалл» производства НПФ «Вектор-Н8» ФГУП НИИ «Вектор», Санкт-Петербург.

Интегральный экономический эффект от монтажа системы газового пожаротушения в складском помещении медицинской техники и архиве, а также системы управления и диспетчеризации инженерного оборудования здания за десять лет составит 23538025,25 руб.

## Список используемых источников

1. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 10.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249684> (дата обращения: 17.09.2023).

2. Менеджмент риска. Реестр риска. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 51901.21-2012. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/54073/?ysclid=le2dn4qknc405806336> (дата обращения: 10.09.2023).

3. Наружное противопожарное водоснабжение [Электронный ресурс] : СП 8.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565391175> (дата обращения: 04.09.2023).

4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 10.09.2023).

5. 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: 17.09.2023).

6. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=1d8jr94kat939272210> (дата обращения: 10.09.2023).

7. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=1d8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 10.09.2023).

8. 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: 10.09.2023).

9. 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: 22.08.2023).

10. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261 (ред. от 23.06.2020). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=377676&ysclid=1dsbgkkxui183890770> (дата обращения: 10.09.2023).

11. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]: СП 12.13130.2009 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 17.09.2023).

12. Сергеев Г.Г., Берестова О.А., Лозникова Н.В. К проблеме обеспечения безопасности эвакуации маломобильных граждан на инвалидных колясках при пожаре и других ЧС // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2016. №1 (7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-probleme-obespecheniya-bezopasnosti-evakuatsii-malomobilnyh-grazhdan-na-invalidnyh-kolyaskah-pri-pozhare-i-drugih-chs> (дата обращения: 21.09.2023).

13. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.004-91. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/3254/?ysclid=lga9r9fn5z366382597> (дата обращения: 10.09.2023).

14. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 486.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566348486> (дата обращения: 10.09.2023).

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: 07.09.2023).

16. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 484.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249686> (дата обращения: 17.09.2023).

17. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 485.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573004280?ysclid=l6kc9vem4v317416032> (дата обращения: 18.08.2023).

18. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.4-2018. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/69666/?ysclid=le2drhy8rg837348689> (дата обращения: 10.09.2023).

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: 19.09.2023).

20. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] :  
Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL:  
<http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.09.2023).

21. Фрезе, Т. Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по  
обеспечению техносферной безопасности: практикум : учебное пособие / Т.  
Ю. Фрезе. Тольятти : ТГУ, 2020. 258 с. ISBN 978-5-8259-1456-5.  
[Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/book/159637> (дата  
обращения: 01.09.2023).

22. Холщевников В. В., Самошин Д. А. Проблемы обеспечения  
пожарной безопасности людей с ограниченными возможностями в зданиях с  
их массовым пребыванием // Пожаровзрывобезопасность. 2014.  
№ Спецвыпуск. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-obespecheniya-pozharnoy-bezopasnosti-lyudey-s-ogranichennymi-vozmozhnostyami-v-zdaniyah-s-ih-massovym-prebyvaniem-1> (дата обращения: 21.09.2023).