

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 Проектирование систем пожарной сигнализации, систем оповещения
и управления эвакуацией при пожаре в торговых центрах

Обучающийся

И.М. Бегашев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.Н. Жуков

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2024

Аннотация

Тема: «Проектирование систем пожарной сигнализации, систем оповещения и управления эвакуацией при пожаре в торговых центрах».

В разделе «Оперативно-тактическая характеристика объекта» представлена оценка соответствия путей эвакуации требованиям пожарной безопасности на основе действующих требований Приказа МЧС России от 09.02.2022 № 78, ФЗ №123, Постановления Правительства РФ от 16.09.2020 №1479, СП 1.13130.

В разделе «Расчет времени эвакуации на объекте» представлено: описание вариантов эвакуации людей, соответствующих рассматриваемым сценариям развития пожара, места расположения эвакуационных выходов; расчетная схема эвакуации.

В разделе «Разработка предложений по усовершенствованию систем оповещения и управления эвакуацией» предлагаются устранению выявленные нарушения требований пожарной безопасности на основе усовершенствования систем оповещения и управления эвакуацией.

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: объем работы составляет 63 страницы, 19 таблиц и 26 рисунков.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	5
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта	8
2 Расчет времени эвакуации на объекте	17
3 Разработка предложений по усовершенствованию систем оповещения и управления эвакуацией.....	24
4 Охрана труда.....	30
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	46
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	52
Заключение	57
Список используемой литературы и используемых источников.....	60

Введение

Актуальность темы исследования обосновывается тем, что с каждым годом все больше встречается случаев возгорания.

В торговых центрах происходит большое скопление людей, в связи с чем при возгорании люди могут гибнуть не от пожара, а от паники, которая создается.

Все нам помнится случай пожара в торговом центре, когда погибло много людей. Но установить реальные причины возгорания в торговых центрах практически невозможно.

На сегодняшний день организации системы пожарной безопасности уделяется большое внимание.

Можно отметить, что наличие систем пожаротушения в торговых центрах позволяет снизить риск развития пожара при его возникновении и избежать жертв.

Проблемы организации пожарной безопасности рассмотрены на примере торгового центра «Мандарин».

Цель исследования – определить потребность в замене средств пожарной защиты на территории торгового центра «Мандарин».

Поставленная цель предполагает решение следующих задач:

- представить оперативно-тактическую характеристику торгового центра;
- рассмотреть эвакуацию объекта;
- обеспечить организацию и производство строительного-монтажных и пусконаладочных работ;
- дать описание охране труда;
- представить характеристику ущерба для окружающей среды;
- рассчитать эффективность предложений.

Структурно работа включает в себя: введение, шесть разделов, заключение и список литературы.

Термины и определения

В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Загрязнение окружающей среды – «поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [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 [19].

Опасность – «источник, ситуация или действие, которые потенциально могут нанести вред человеку или привести к ухудшению здоровья или сочетание перечисленного» [20].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [20].

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 воздействия на окружающую среду – «вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления» [7].

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].

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» [20].

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:

АПС – автоматическая пожарная сигнализация.

АУП – автоматическая установка пожарной сигнализации.

ДПЛС – дифференциально-передаточная линия связи.

МУП – муниципальное унитарное предприятие.

ОРО – объект размещения отходов.

ПВХ – поливинилхлорид.

ПДК – предельно-допустимая концентрация.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СОУТ – специальная оценка условий труда.

ТО – техническое обслуживание.

ТУ – технические условия.

ТЦ – торговый центр.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта

Торговый центр «Мандарин» – далее ТЦ «Мандарин», это предприятие, которое расположено в г. Нижневартовск.

Торговый центр расположен в густонаселенном районе в районе многоэтажных зданий, в связи с чем в ТЦ «Мандарин» высокая и плотная проходимость людей.

Деятельность предприятия осуществляется в соответствие с Конституцией Российской Федерации, Гражданским кодексом Российской Федерации, Налоговым и Трудовым кодексами Российской Федерации и иных нормативно–правовыми документами.

Эффективная организация работы предприятия осуществляется за счет использования ресурсов, представленных на рисунке 1.

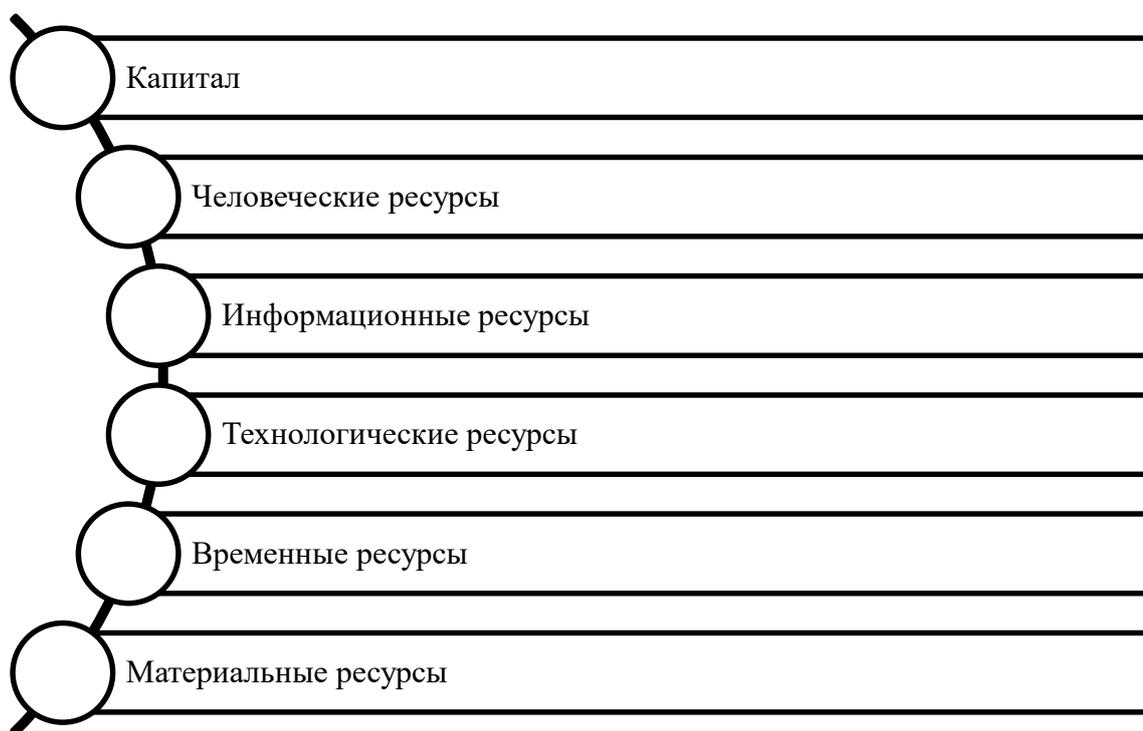


Рисунок 1 – Ресурсы, используемые руководством ТЦ «Мандарин»

Из данных рисунка следует, что руководство торгового центра

стремится задействовать все возможные ресурсы, что дает возможность принимать рациональные решения в процессе стратегического управления.

«На ежегодном собрании акционеров обсуждаются вопросы распределения прибыли: развитие и выплата дивидендов. Также заслушивается отчет о финансовых результатах предприятия и проводится оценка стратегического развития. На собрании акционеров вносятся корректировки в действующую стратегию в соответствии с влиянием внешних факторов» [21].

В рамках исследования была изучена стратегия ТЦ «Мандарин». Основные стратегические задачи представлены на рисунке 2.

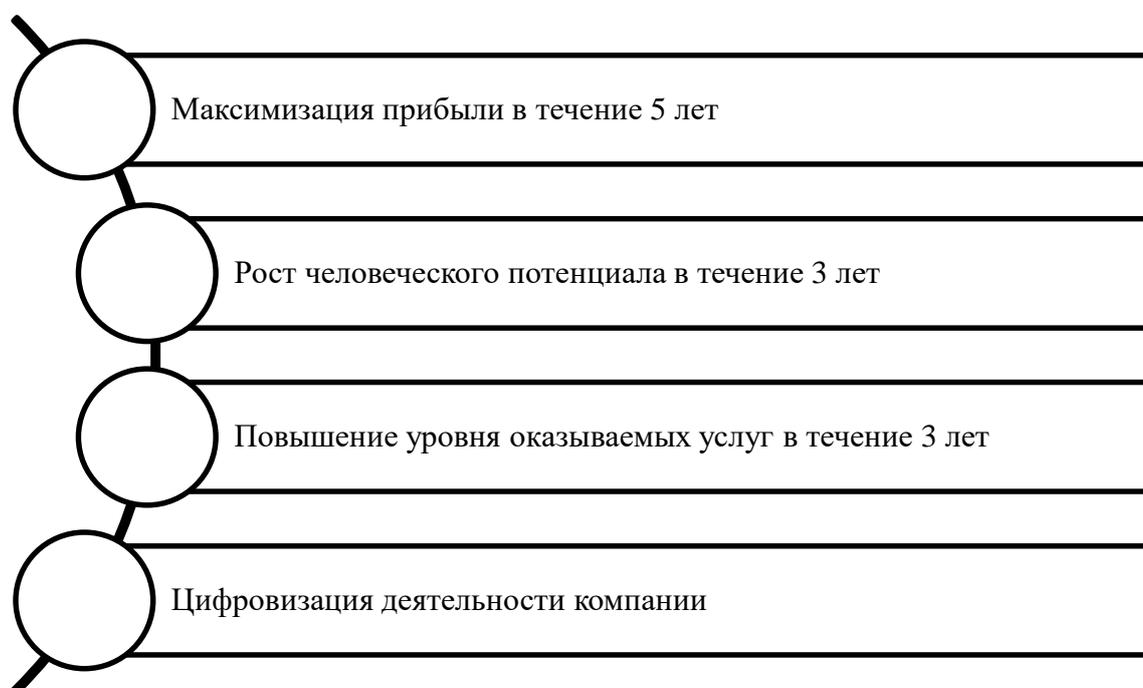


Рисунок 2 – Стратегические задачи ТЦ «Мандарин» в течение 5 лет

Данные рисунка позволяют отметить, что задачи компании направлены на постоянное развитие, при этом во главу развития ставится не ТЦ «Мандарин», но и ее сотрудники.

Среднесписочная численность работников ТЦ «Мандарин» составляет 230 человек. В ночь работает 5 охранников.

Финансовые показатели деятельности исследуемой организации представлены таблице 1 .

Таблица 1 – Экономические показатели деятельности ТЦ «Мандарин» за 2020–2022 гг., тыс. руб.

Показатель	2021 год	2022 год	Отклонения, +/-	
			2020/2019 гг	2022/2021гг
Выручка	257423	604042	346619,0	134,6
Себестоимость	149738	405924	256186,0	171,1
Валовая прибыль	107685	198118	90433,0	84,0
Коммерческие расходы	30574	40487	9913,0	32,4
Управленческие расходы	44524	125638	81114,0	182,2
Прибыль от продаж	32587	31993	-594,0	-1,8
Прочие доходы	10380	15474	5094,0	49,1
Прочие расходы	7025	14382	7357,0	104,7
Прибыль до налогообложения	33260	32659	-601,0	-1,8
Чистая прибыль	29249	22167	-7082,0	-24,2

По данным таблицы сделаны следующие выводы:

- выручка ТЦ «Мандарин» в 2022 г. по сравнению с 2021 г. стала больше на 346619,0 руб., что в процентном соотношении составляет 134,6%;
- «также увеличилась валовая прибыль в 2022 г. по отношению к 2021 г. Увеличение было на 84%;
- негативным фактором выступает рост управленческих расходов, увеличение в 2022 г. по сравнению с 2021 г. составило 182,2%;
- также негативным фактором выступает снижение прибыли от продаж, которая в 2022 г. по сравнению с 2021 г. стала ниже на 1,8%;
- чистая прибыль в организации также снизилась в 2022 г. по сравнению с 2021 г» [21], снижение было на 24,2%.

Основным видом деятельности организации является предоставление торговых помещений в аренду. Открыт торговый центр был в 2010 г. общая

площадь ТЦ «Мандарин» составляет 8000 км, 2 этажа, также есть парковка на 200 автомобилей.

ТЦ «Мандарин» представляет собой аккумуляцию разных магазинов. На территории торгового центра расположены магазины кафе и детские площадки. К торговому центру имеется три подъезда.

«Стены здания сооружены из навесных стеновых керамзитобетонных панелей и блоков. Перекрытия железобетонные плиты, перегородки кирпичные и гипсокартонные. Кровля плоская, рулонная на железобетонной плите. Лестничные клетки сборные железобетонные, стены кирпичные, оштукатуренные» [2].

Напряжение подходит 380 В. Высота потолков в помещениях 2,5-5 м². Взрывоопасных помещений с присутствием агрессивных средств на территории ТЦ «Мандарин» нет. Здание имеет два этажа.

В таблице 2 представлена характеристика внутренней отделки ТЦ «Мандарин».

Таблица 2 – Характеристика внутренней отделки ТЦ «Мандарин»

Элемент здания	Отделочный материал
Складские и торговые помещения – полы	Монолитный бетон
Санузлов, душевых – полы	Плитка
Помещения для персонала и бытовые помещения – полы	Линолеум, ПВХ
Оформление поверхности наружных стен	Вертикально стоящие трапециевидные стальные панели с негорючим утеплителем
Внутренние стены	Оштукатуренные ячеистые блоки, кирпич с окраской водными составами
Перегородки	Гипсокартонные (2+2 слоя) с оклейкой стклообоями изопанели, облицованные металлом.

Требования к огнестойкости строительных конструкций здания II степени огнестойкости установлены в таблице 3.

Таблица 3 – Требования к огнестойкости строительных конструкций зданий II степени опасности [10]

Предел огнестойкости строительных конструкций		Степень огнестойкости зданий, сооружений, строений пожарного отсека	
		I	II
Несущие стены и строительные конструкции каркаса		R 120	R 90
Наружные ненесущие стены		E 30	E 15
Перекрытия междуэтажные		REI 60	REI 45
Строительные конструкции бес чердачных покрытий	настилы	RE 30	RE 15
	фермы, балки, прогоны	R 30	R 15
Строительные конструкции лестничных клеток	внутренние стены	REI 120	REI 90
	марши и площадки лестниц	R 60	R 60

Пределы огнестойкости строительных конструкций торгового центра представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы огнестойкости строительных конструкций в ТЦ «Мандарин»

Строительные элементы здания, пожарного отсека	Предел огнестойкости в минутах
«Несущие конструкции здания: железобетонные колонны» [19]	R 90
«Элементы бес чердачного покрытия (металлические балки, прогоны, связи жесткости)» [19]	R 15
«Покрытие (плиты, балки, ригеля на отм. +4.500 железобетонное)» [19]	REI 145
«Железобетонные противопожарные стены» [19]	REI 150
Наружные ненесущие стены	E 15
Перегородки, выделяющие помещения категории В1-В3, технические, вентиляционные камеры	REI 145
Перегородки, выделяющие эвакуационные коридоры	REI 45

Исследование коммуникаций позволило отметить следующие:

- компаний, в управлении которой находится ТЦ заключен договор на энергоснабжение с «Нижневартовские электросети».
- на обеспечение системами водоснабжения заключен договор с МУП «Горводоканал»;
- на обеспечение теплоснабжения в организации заключен договор с МУП г. Нижневартовская «Теплоснабжение». В торговом комплексе

- центральное отопление, в качестве нагревательных приборов установлены чугунные радиаторы типа «М – 140 – А.0»;
- система вентиляции и кондиционирования воздуха соответствует требованиям законодательства Российской Федерации, осуществляемая вентиляционными установками, которые размещены на крыше ТЦ «Мандарин».

Стоит отметить, что выстилаемым воздухом обеспечены все помещения торгового центра. Также важно подчеркнуть, что вентилируемый воздух поступает на каждый пожарный отсек в торговом центре. Отработанный воздух удаляется посредством вытяжных установок.

Внешнее состояние торгового центра представлено на рисунке 3 .



Рисунок 3 – Внешний вид ТЦ «Мандарин»

«Электроснабжение торгового комплекса обеспечивается согласно П.8.1. ТУ по 2-й категории надежности. Электроснабжение противопожарных систем и устройств осуществляется по 1-й особой категории надежности от двух масляных трансформаторов, установленных в блочной трансформаторной подстанции на территории торгового комплекса, подключенных к разным питающим линиям 10 кВ, с автоматическим переключением с основного на резервный источник ДЭС-710кВА, при

отключении любого из трансформаторов. В качестве третьего резервного источника электроснабжения противопожарных систем предусмотрена дизельная электростанция» [12].

Генеральный план ТЦ «Мандарин» представлен на рисунке 4.

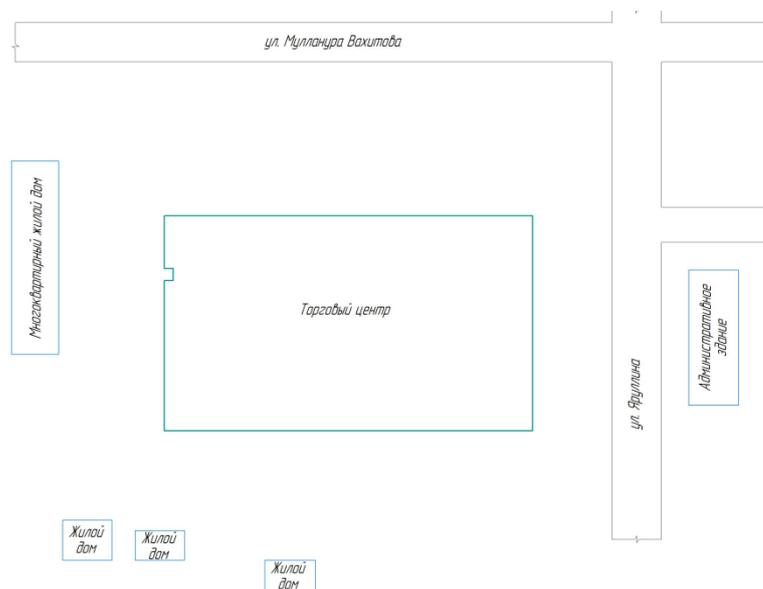


Рисунок 4 – Схема расположения объекта ТЦ «Мандарин» г. Нижневартовск

Торговый центр обеспечен эскалаторами и лестницами. Также присутствуют грузовые лифты.

За пожарную безопасность и охрану труда в торговом центре отвечает отдел по охране труда и пожарной безопасности, который возглавляет начальник отдела. Сотрудниками отдела в соответствии сроки проводится оценка условий пожарного состояния торгового центра и обход торгового центра фиксируются в журналах. Информационные стенды торгового центра обеспечены планами эвакуации. В случае пожара людям необходимо определить свое место положение и в соответствии с планом покинуть торговый центр [3].

В рамках исполнения законодательства в области пожарной безопасности, сотрудниками ТЦ «Мандарин» соблюдаются внутренние

локальные документы. Перечень внутренних документов по пожарной безопасности в ТЦ «Мандарин» представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Перечень локальных нормативных актов в ТЦ «Мандарин»

Противопожарная система торгового центра представляет собой специализированный комплекс тушения пожаров, который включает в себя:

- программное обеспечение;
- запрограммированную сигнализацию тревоги во все помещения ТЦ «Мандарин»;
- автоматические средства пожаротушения;
- эвакуацию и предупреждение.

На территории торгового центра установлено три пожарных гидранта [1]. В завершении параграфа можно сделать вывод, что в торговом центре созданы необходимые условия охраны труда и пожарной безопасности.

Вывод по разделу.

Из выше представленных данных можно отметить, что параметры соответствуют требованиям пожарной безопасности зданий и сооружений второй степени огнестойкости.

Проект торгового центра разработан на основании:

- архитектурно-градостроительной концепции, и одобрена главным архитектором г. Нижневартовск;
- проектного предложения по строительству рассматриваемого комплекса
- градостроительного обоснования размещения объекта, выполненного территориальной мастерской НИиПИ генплана и прочих документов.

Пожарные выходы оборудованы в соответствии с требованиями законодательства РФ, а именно Постановления Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479 [5].

2 Расчет времени эвакуации на объекте

Стоит отметить, что современный торговый центр – это многофункциональный центр, который содержит в себе точки разного назначения.

Все нам помнится случай пожара в торговом центре, когда погибло много людей. Но установить реальные причины возгорания в торговых центрах практически невозможно.

На практике наиболее частой причиной пожара является замыкание проводки, на долю причин которых приходится практически 30% по последним статистическим данным. Также среди причин возникновения пожаров можно обозначить:

- неосторожное обращение с огнем на территории торгового центра;
- «курение в неполюженном месте;
- не соблюдение правил пожарной безопасности при проведении строительных, ремонтных и прочих работ;
- неисправность оборудования;
- нарушение правил эксплуатации оборудования» [21].

На сегодняшний день организации системы пожарной безопасности уделяется большое внимание.

Можно отметить, что наличие систем пожаротушения в торговых центрах позволяет снизить риск развития пожара при его возникновении и избежать жертв.

В соответствии с законодательством предприятие относится к II классу опасности. Как было отмечено ранее, торговый центр обеспечен планом эвакуации, на которых представлено местоположение и ближайшие эвакуационные выходы, а также первичные средства пожаротушения.

Торговые центры обеспечивают средствами пожаротушения, представленными на рисунке 6.



Рисунок 6 – Системы пожаротушения в торговых центрах

«Включение противопожарных систем и отключение соответствующих инженерных сетей осуществляется:

- автоматически – от пожарных извещателей, спринклеров и других автоматических устройств;
- дистанционно – от пожарных извещателей, спринклеров и других автоматических устройств;

– вручную – из Центра управления противопожарной защиты (далее Центр управления)» [21].

«Помещение Центра управления предусмотрено в помещении видеоконтроля и пункта пожарной охраны. На прибор АПС в Центре управления обеспечивается вывод сигналов от всех противопожарных систем с расшифровкой адреса поступления сигнала» [21]. Пульт центра управления обеспечивает следующее (рисунок 7).

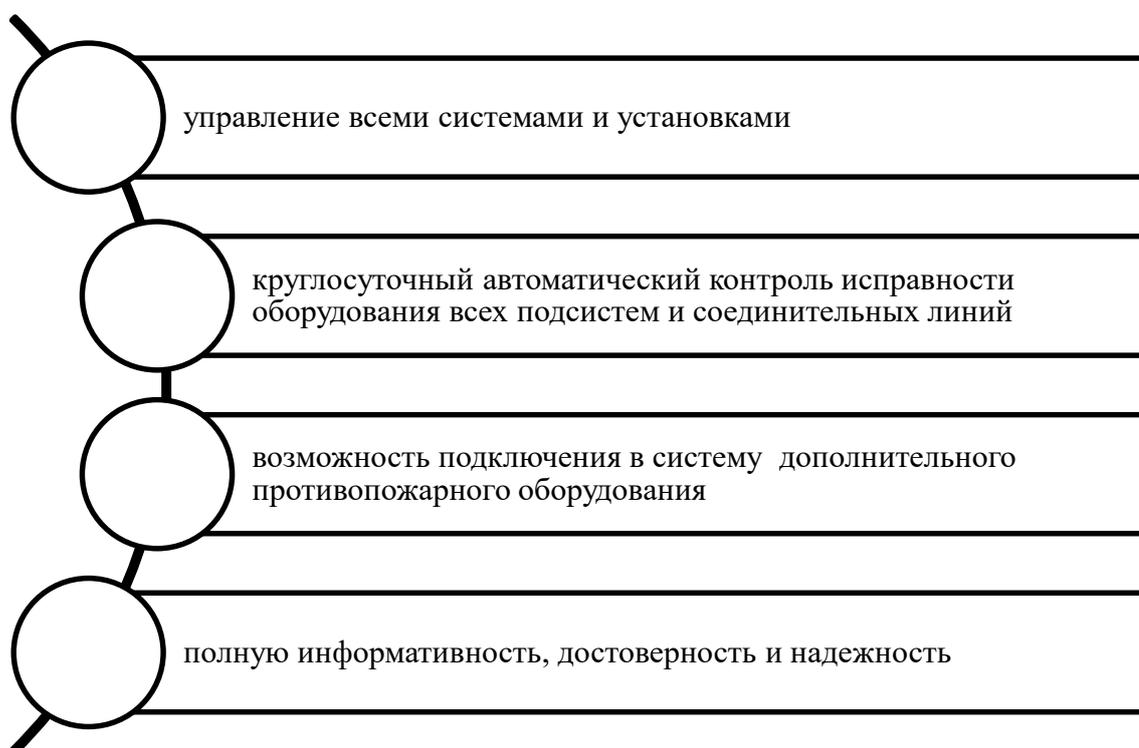


Рисунок 7 – Функции пульта центра управления

В помещении центра управления установлено круглосуточное дежурство сотрудников, работающих по сменам в день и ночь.

Эвакуационные пути представляют собой минимальные расстояния до эвакуационных выходов.

На рисунке 8 представлено описание маршрута эвакуации из помещений первого этажа наружу.

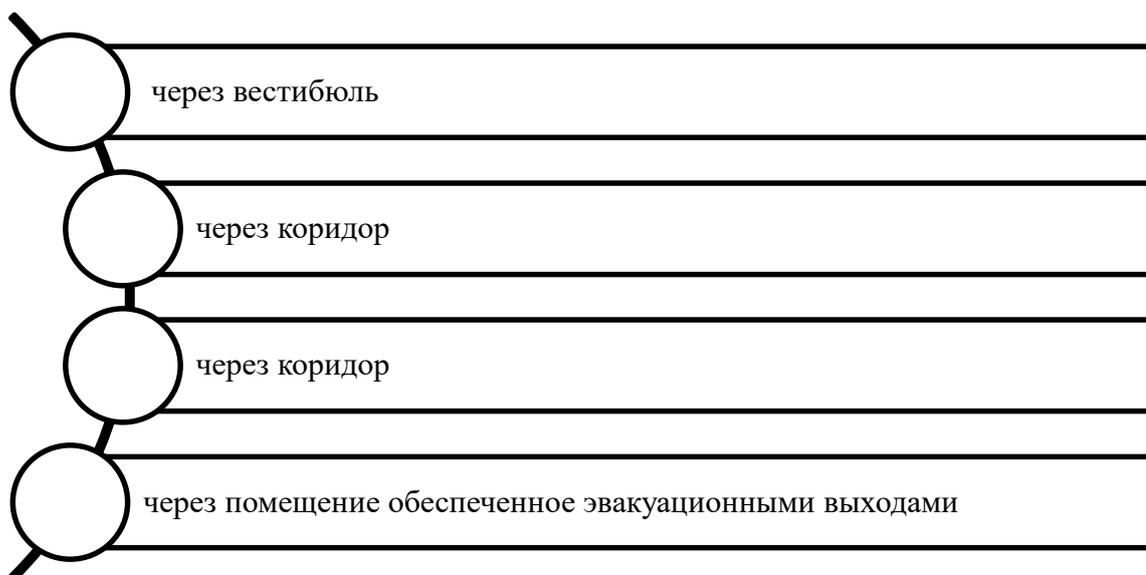


Рисунок 8 – Описание маршрута эвакуации из помещений первого этажа наружу

Также определены эвакуационные пути из помещений второго этажа наружу (рисунок 9).

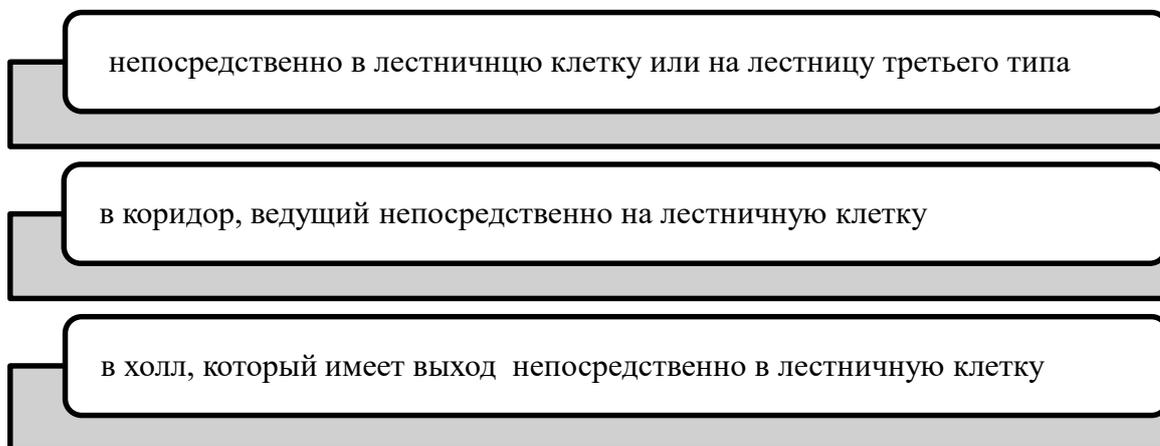


Рисунок 9 – Описание маршрута эвакуации из помещений второго этажа

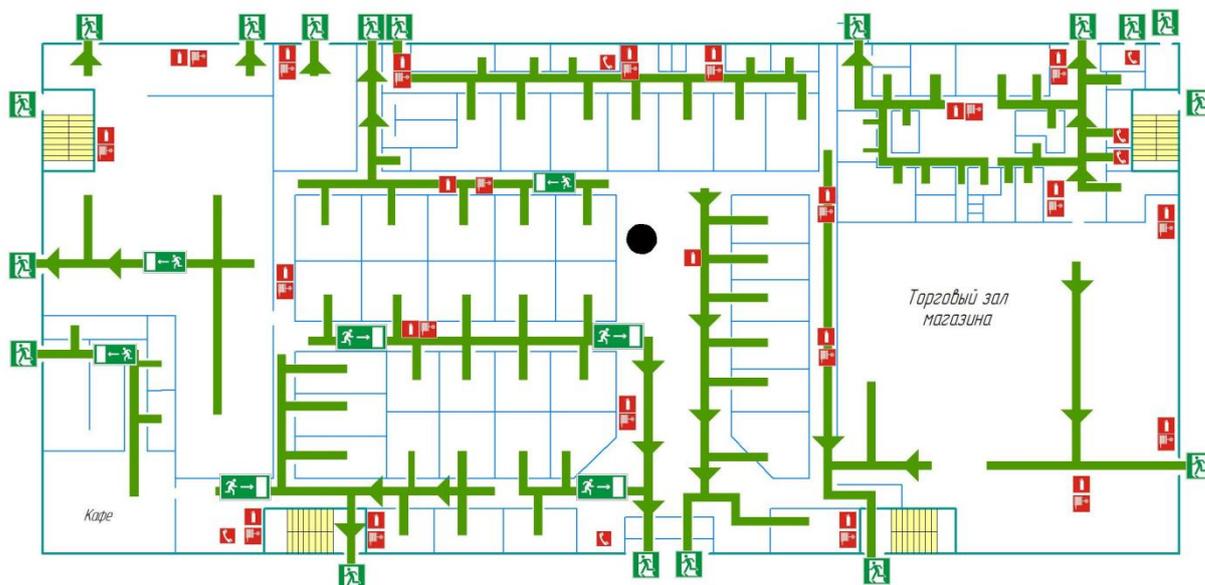
Всего эвакуационных выходов в торговом центре – 21 ед. Ширина эвакуационного выхода составляет 1,6 м.

Все эвакуационные выходы торгового центра «Мандарин» оборудованы:

- указателями к эвакуационному входу в виде стрелки;
- табличка (со световым индикатором) «ВЫХОД».

План эвакуации ТЦ «Мандарин» представлен на рисунке 10.

1 этаж



2 этаж

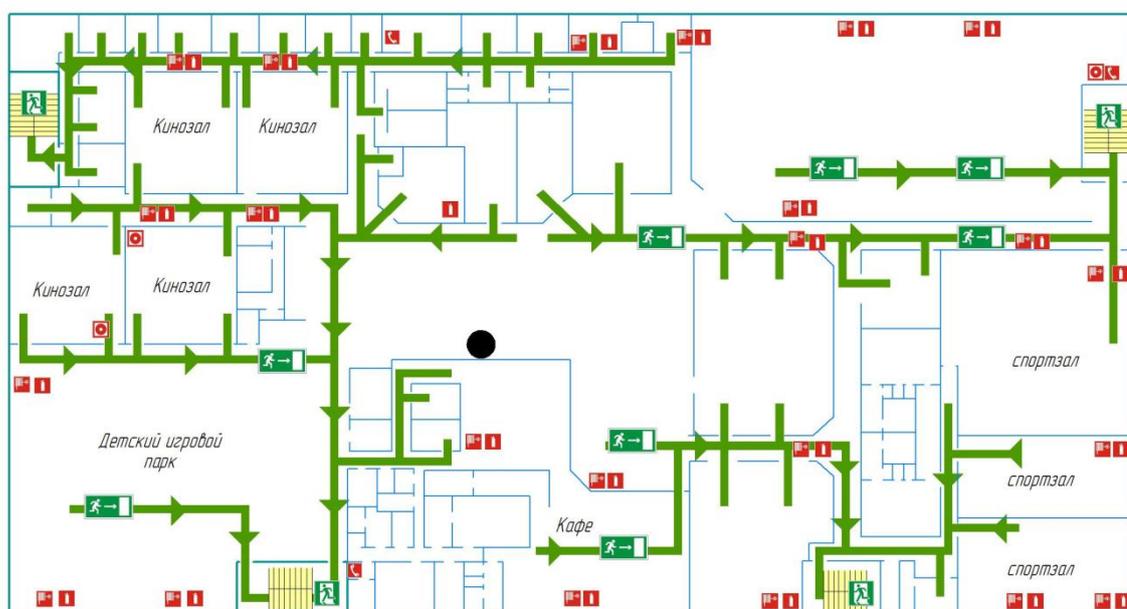


Рисунок 10 – План эвакуации ТЦ «Мандарин» [14]

При эвакуации в процессе возгорания запрещено использовать лифты и эскалатором, что является требованием охраны труда. Стоит отметить, что все работники торгового центра проходят обучение и в случае возгорания должны выполнять ряд действий, представленных на рисунке 11.

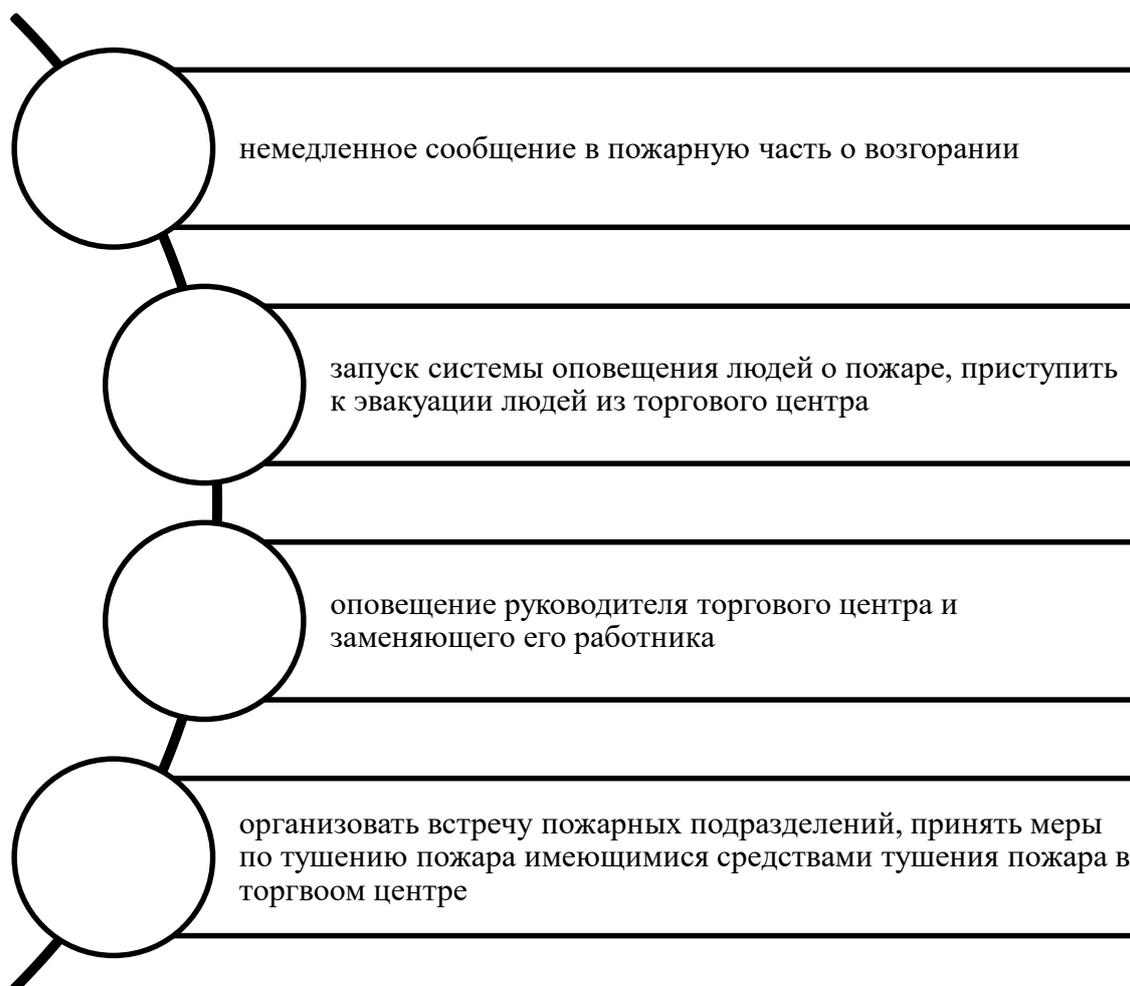


Рисунок 11 – Действия сотрудников ТЦ «Мандарин» при возгорании

В ТЦ «Мандарин» при срабатывании пожарной сигнализации происходит автоматическая разблокировка дверей, для эвакуации людей. Сотрудниками для локализации пожара используются следующие средства пожаротушения:

- пожарные гидранты;
- огнетушители.

Также стоит отметить, что на территории торгового центра установлено дымоудаление:

- коридор без естественного освещения общей длиной 30 м.

Вывод по разделу.

В заключение данного раздела, можно отметить, что торговый центр оборудован 21 пожарным выходом. План эвакуации совпадает с требованиями законодательства и нарушения не выявлены.

В ТЦ «Мандарин» в соответствии с требованиями законодательства обеспечены подъезды к помещению.

В здании применены материалы отделки и облицовки стен и покрытия полов на путях эвакуации класса пожарной опасности не более указанного в таблице 28 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности»: негорючие отделочные материалы – штукатурка, керамическая плитка. В составе покрытия применен негорючий утеплитель.

Предполагается, что в зависимости от плотности посетителей и ширины дверных проемов эвакуация людей в среднем займет 6-10 минут.

3 Разработка предложений по усовершенствованию систем оповещения и управления эвакуацией

В результате оценки пожарной безопасности в торговом центре, определены следующие недостатки:

- неисправность резервного блока питания;
- провод линии автоматической пожарной сигнализации не соответствуют требуемым параметрам [16];
- дымовые пожарные извещатели практически выработали свой ресурс;
- требуется замена приемно-контрольного прибора и световых табличек «выход».

В связи с этим требуется:

- линию ДПЛС пожарной сигнализации выполнить кабелем КПСЭнг(А)-FRLS 1×2×0,5 или аналогичным;
- линии звукового оповещения и питание светового оповещения выполнить кабелем КПСЭнг(А)-FRLS 1×2×0,75 или аналогичным.

Шлейфы пожарной сигнализации и линий оповещения проложить: в гофротрубе. Отверстия в стенах, при прокладке кабеля, заполнить монтажной огнестойкой пеной. «При параллельной открытой прокладке расстояние между проводами и кабелями шлейфов пожарной сигнализации и соединительных линий с силовыми и осветительными проводами должно быть не менее 0,5м. Допускается уменьшить расстояние до 0,25м от проводов и кабелей шлейфов пожарной сигнализации и соединительных линий без защиты от наводок до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей» [18].

Прибор приемно-контрольный установить на отметке 0,8-1,7 м от уровня чистого пола. Линию питания приборов пожарной сигнализации проложить проводом ВВГ-нг3×1,5. Прокладку проводить в соответствии с ПУЭ (Правила Устройства Электроустановок) [15].

Допуски: провода линии электропитания необходимо подключить к отдельной группе эл. щита. Оповещатели световые установить над «дверными проемами и на путях эвакуации в соответствии с СП 3.13130.2009: на отметке 2,3 м от пола, но не менее 150 мм от потолка» [21]. Оповещатели звуковые установить в соответствии с СП 3.13130.2009: на отметке 2,3 м от уровня пола, но не менее 150 мм от потолка. Изготовление, монтаж и пусконаладочные работы выполняют с учетом СНиП 3.05.07-85* «Системы автоматизации» [17].

На графическом листе представлена схема установки пожарной сигнализации в торговом центре с учетом устранения неисправностей в системе звуковой и пожарной сигнализации.

Также представлен проект замены кабеля и датчиков пожарной сигнализации в ТЦ «Мандарин».

Проект замены системы оповещения и управления эвакуации людей при пожаре в ТЦ «Мандарин» представлен на графическом листе.

Проект по замене свето-звуковых индикаторов светозвуковой пожарной сигнализации представлен на графическом листе.

Также стоит отметить, что необходимо постоянно совершенствовать мероприятия по планированию эвакуации на случай пожара. Каждый работник ТЦ «Мандарин» при обнаружении опасных факторов пожара должен:

- незамедлительно сообщить о пожаре по телефону 01 или 001, сообщив место расположения торгового центра. При этом важно отметить, что руководство торгового центра должно быть убеждено в том, что все сотрудники знают точный адрес ТЦ «Мандарин»;
- нажать ручной извещатель, чтобы сообщить о пожарной тревоге;
- сообщить руководителю и начальнику службы безопасности;
- начать дальнейшую эвакуацию людей и эвакуироваться самому;
- эвакуировать материальные ценности, перечень которых утвержден руководителем;

– организовать встречу пожарных подразделений» [7].

Основные обязанности старшего должностного лица, которое пребывает к месту пожара в ТЦ «Мандарин» представлены на рисунке 12.



Рисунок 12 – Должностные обязанности старшего должностного лица при возгорании в ТЦ «Мандарин»

Также стоит отметить, что сотрудники должны при возгорании принимать решения и знать безопасные пути эвакуации. Правила эвакуации

людей из торгового центра представлены на рисунке 13.

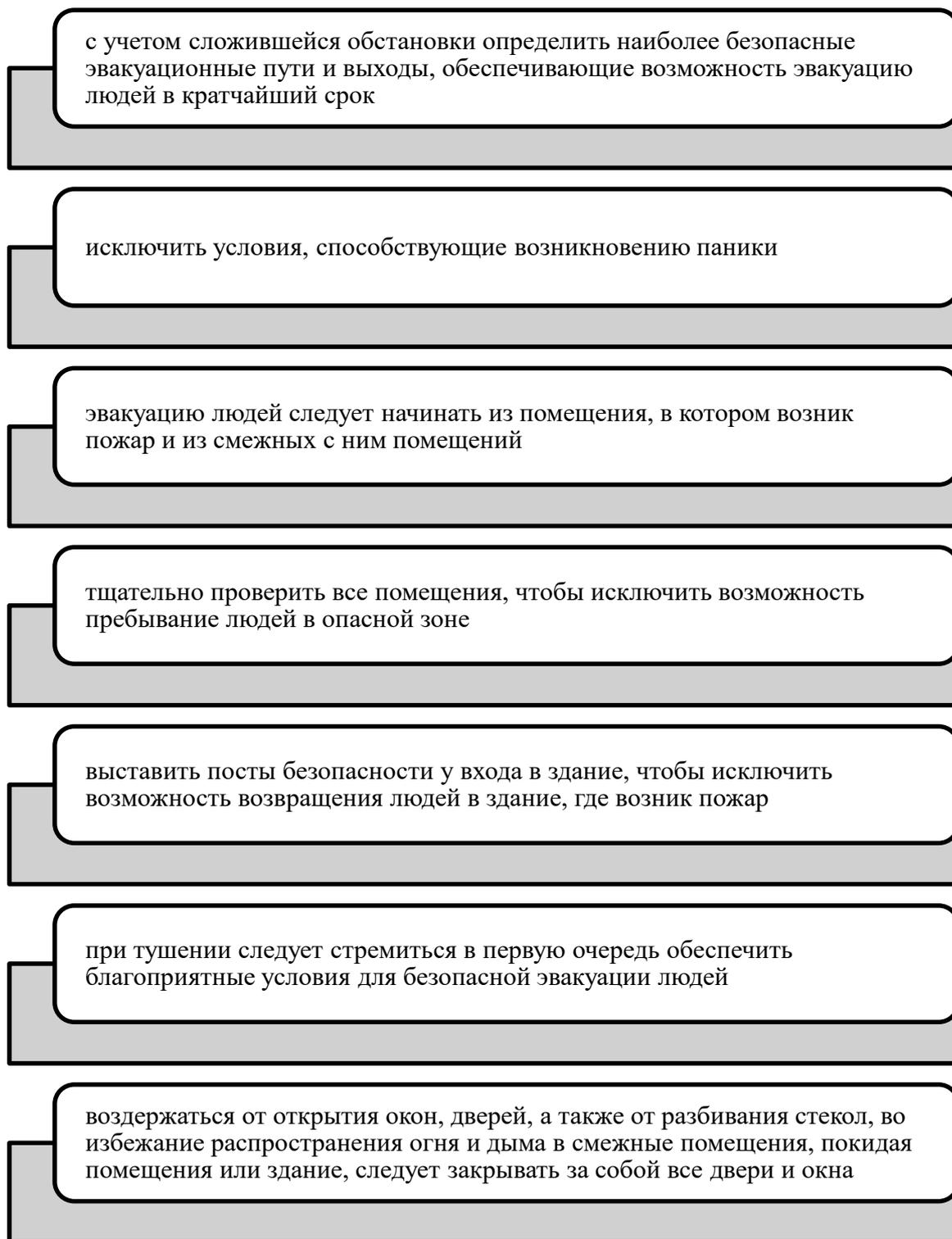


Рисунок 13 – Основные правила поведения при начале возгорания в ТЦ «Мандарин»

Начальник службы безопасности должен незамедлительно организовать

действия сотрудников в соответствии с бизнес-процессами эвакуации.

Типовой регламент технического обслуживания пожарной сигнализации на объекте представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Типовой регламент технического обслуживания пожарной сигнализации на объекте [11]

Перечень работ	Периодичность	
	Заказчиком	Организация осуществляющая ТО
Внешний осмотр составных частей установки (приборов, извещателей, оповещателей и др.) на отсутствие механических повреждений, коррозии, грязи и прочности крепления и т.п.	Еженедельно	Ежемесячно
Контроль рабочего положения выключателей и переключателей, исправность световой индикации, наличие пломб	Еженедельно	Ежемесячно
Контроль основного и резервных источников питания и проверка автоматического переключения с рабочего ввода на резервный	1 раз в полугодие	Ежемесячно
Проверка работоспособности составных частей установки (приборов, датчиков, оповещателей, измерение параметров шлейфов сигнализации и т.п.)	-	Ежемесячно
Профилактические работы	-	Ежемесячно
Проверка работоспособности установки	-	Ежемесячно
Измерение защитного и рабочего заземления	Ежегодно	Ежегодно
Измерение сопротивления изоляции электрической цепей	1 раз в 3 года	1 раз в 3 года

«Работы по ТО и ППР должны проводиться в сроки, установленные «Графиком проведения технического обслуживания и ремонта», согласованным с Заказчиком» [21].

«Для устранения отказа установок в межрегламентный период Исполнитель должен прибыть на обслуживаемый объект по вызову Заказчика в сроки, определенные Договором» [21].

«В случае поступления Исполнителю вызова от Заказчика во вне рабочее время Исполнитель должен прибыть на обслуживаемый объект на следующий день» [21].

Выводы по разделу.

При исследовании установлено, что в целом организация пожарной безопасности соответствовала требованиям законодательства, однако были выявлены недостатки, требующие устранения:

- неисправность резервного блока питания;
- провод линии автоматической пожарной сигнализации не соответствуют требуемым параметрам;
- дымовые пожарные извещатели практически выработали свой ресурс;
- требуется замена приемно-контрольного прибора и световых табличек «выход»;

Была проведена замена линии и извещателей. Также определены основные направления действий сотрудников в случае возникновения пожара. Рекомендовалось все действия сотрудников внести в бизнес-процессы ТЦ «Мандарин».

Первичный противопожарный инструктаж необходимо проводить с каждым работником Общества индивидуально, с практическим показом и отработкой умений пользоваться первичными средствами пожаротушения, действий при возникновении пожара, правил эвакуации, помощи пострадавшим.

4 Охрана труда

Организация охраны труда на предприятии – это организация работы по системе сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и другие мероприятия. Статья 209 Трудового кодекса РФ содержит ряд понятий, используемых при оценке условий труда на рабочих местах (рисунок 15).

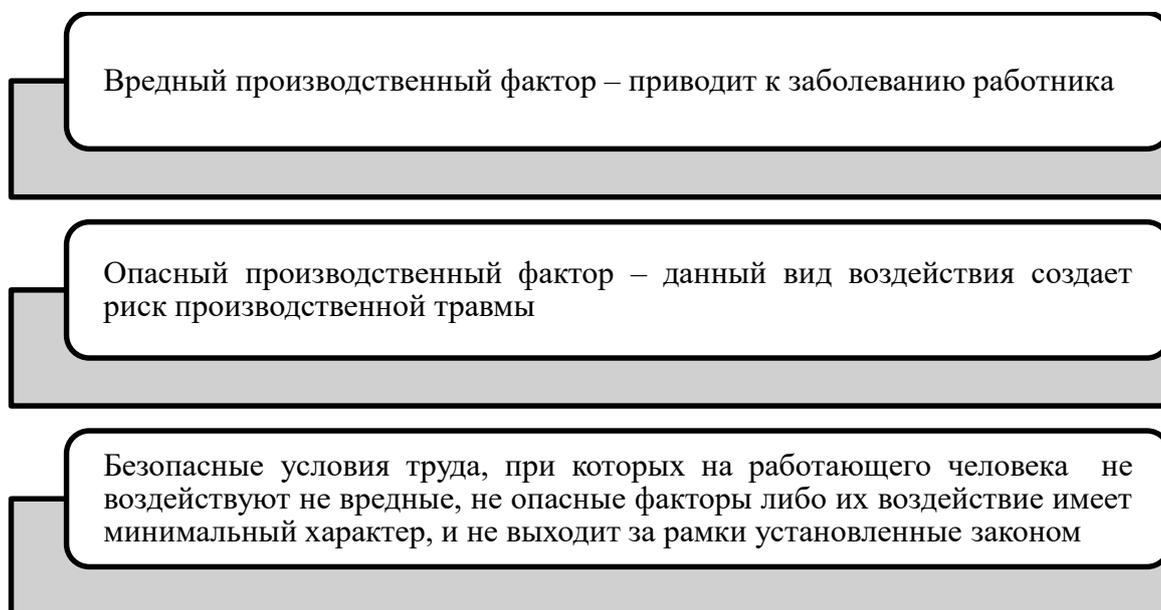


Рисунок 15 – Понятия, используемые при оценке условий труда

В российской практике определение условий труда осуществляется в соответствии с СОУТ, которые действуют с 2014 г. В соответствии с СОУТ устанавливается:

- компенсация работникам за вредность;
- размеры страховых взносов;
- объем использования персоналом средств специальной защиты.

Специальная оценка проводится предприятиями, прошедшими

аккредитацию.

В законодательстве выделяют разные классы условий труда, представленные на рисунке 16.

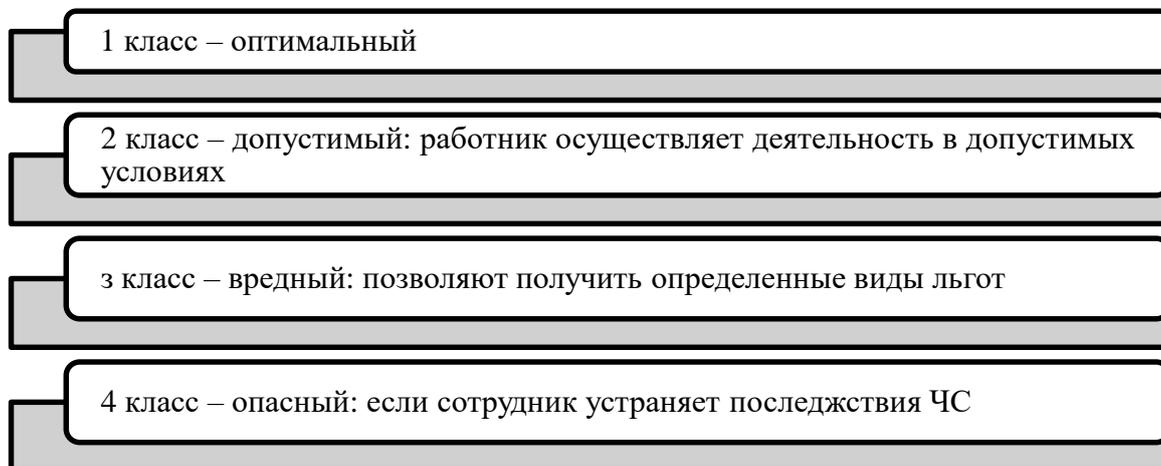


Рисунок 16 – Классы опасности, определяемые в соответствии с СОУТ

На предприятиях чаще встречаются условия труда 1–2 класса. Третий класс условий труда делится на подклассы (рисунок 17).

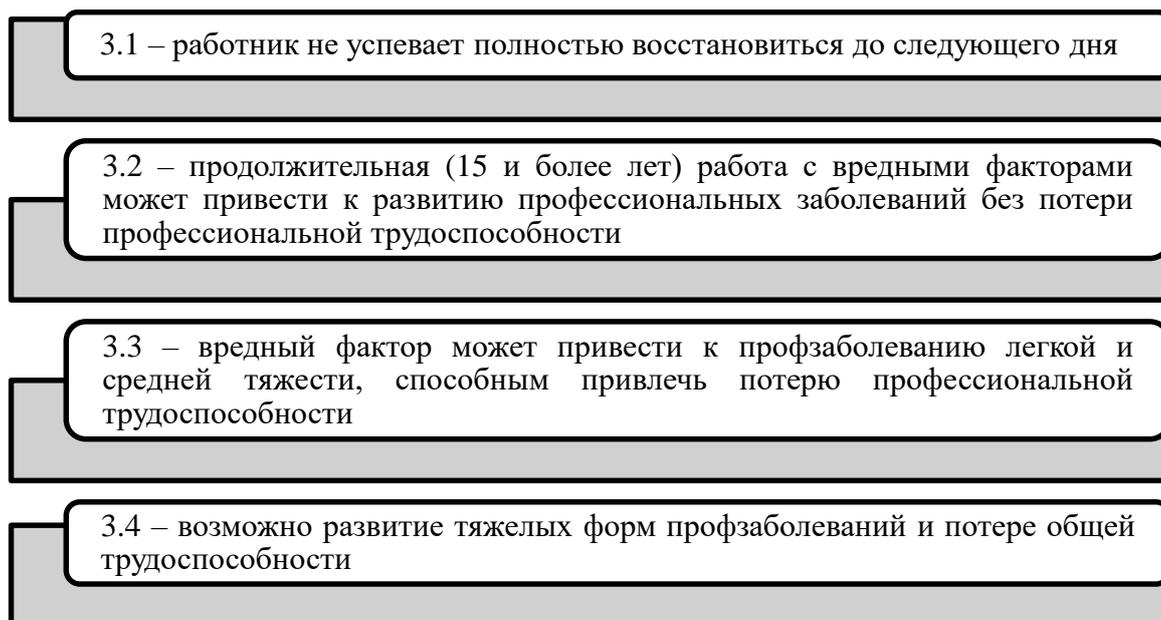


Рисунок 17 – Подклассы вредности и опасности рабочей среды

В соответствии с СОУТ выделяют следующие опасные факторы, оказывающие влияние на условия труда (рисунок 18).

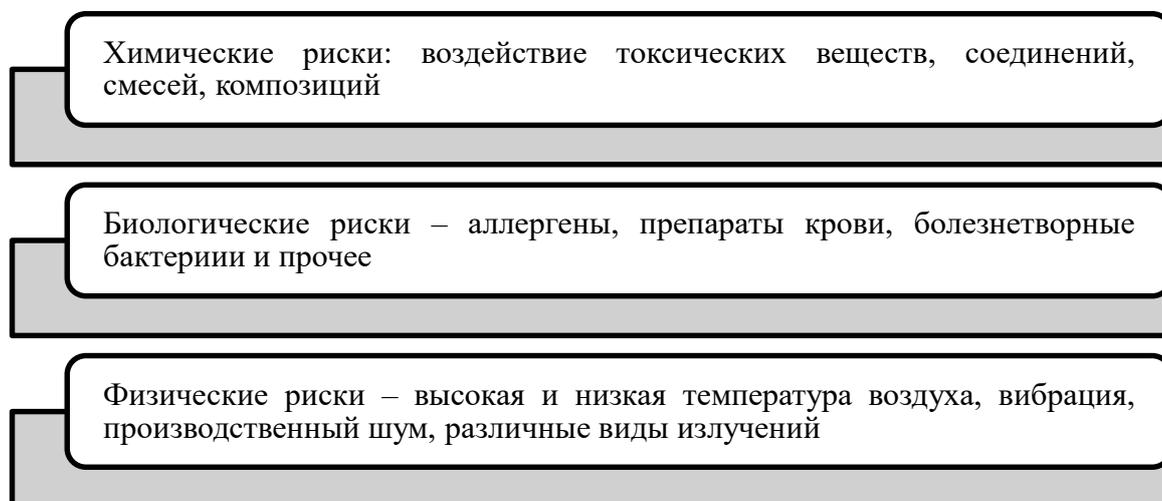


Рисунок 18 – Вредные факторы, оказывающие влияние на условия труда

В результате исследования выявлено, что факторы риска могут иметь три типа, и встречаются в организациях в зависимости от специфики их деятельности. В отечественной практике выделяют факторы, оказывающие негативное влияние на условия труда, представленные на рисунке 19.

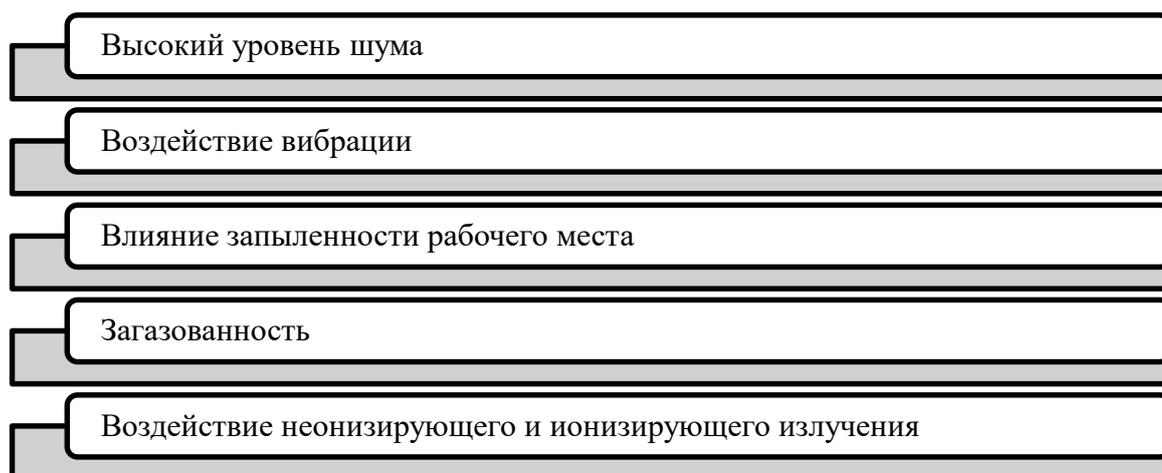


Рисунок 19 – Факторы, оказывающие негативное влияние на условия труда

Относительно измерения шума на рабочих местах в действующем СанПиНе сказано немного. Замеры делают согласно закону, в котором отражены следующие показатели (рисунок 20).

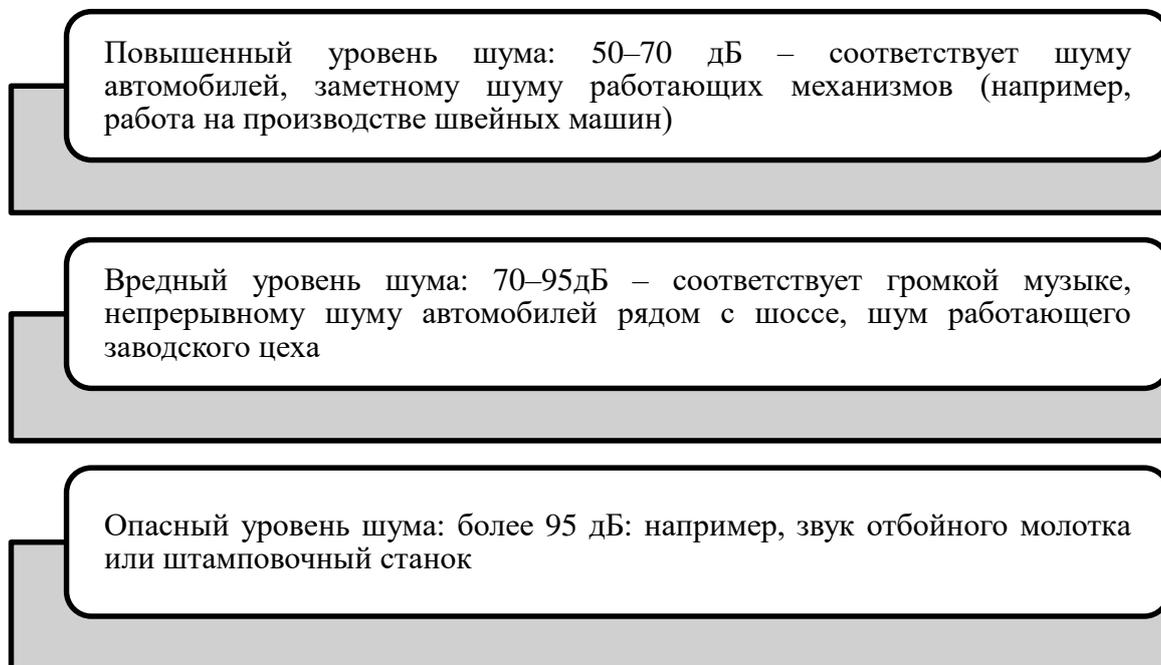


Рисунок 20 – Степень измерения шума

Что касается оборудования для измерения шума на рабочем месте, то это должны быть интегрирующие, либо интегрирующие–усредняющие шумомеры 1–го или 2–го класса точности.

Фактор воздействия вибрации – это шум высокой интенсивности, который создает вибрацию или оборудование, которое сопровождается вибрирующими действиями. Данный фактор от человека требует больших физических условий, в связи с чем у него могут быть утомление, головная боль, увеличивается раздражительность, может даже нарушаться координация движения. Стоит отметить, что при работе в условиях вибрации уровень человек часто подвержен травматизму, уровень работоспособности значительно ниже, чем работоспособность человека в нормальных условиях труда.

Сильное воздействие оказывает на работника вибрация, частота которой совпадает с частотой собственных колебаний отдельных органов.

Фактор запылённости рабочего места может вызывать у человека хронические заболевания легких, в связи с этим проводится оценка условий труда. Собранные статистические данные позволяют оценить уровень предприятий с фактором запылённости и оценить степень заболеваемости на таких предприятиях. В дальнейшем проводится работа по формированию благоприятных условий, для снижения воздействия данного фактора на организм человека. Аналогичная ситуация происходит и с фактором загазованности.

Воздействие неонизирующей и ионизирующего излучения имеет следующие характеристики.

Ионизирующее излучение – это потоки фотонов, заряженных нейтральных частиц, взаимодействие которых с веществом приводит к его ионизации. В свою очередь неонизирующее излучение является излучением с длиной волны более 1000 нм и энергией меньше 10 кэВ.

Оценка излучений позволяет оценить насколько данные факторы, в рамках конкретного предприятия, воздействуют на человека, а также обобщённая информация позволяет получить сведения насколько требуется внесение правок в нормативно–правовые документы с целью повышения безопасности на рабочем месте.

В процессе исследования была проведена оценка организации труда в ТЦ «Мандарин».

На предприятии важным аспектом выступает эффективная организация труда и безопасных условий труда. Это обосновывается в первую очередь тем, что сотрудники работают в торговом центре, где присутствуют разные риски. За организацию охраны труда отвечает специалист по охране труда, который также является ответственным и за пожарную безопасность на территории ТЦ «Мандарин». Вся деятельность по охране труда основывается на требованиях Трудового кодекса Российской Федерации и иных законодательных актов

Российской Федерации.

На рисунке 21 представлены должностные обязанности специалиста по охране труда.



Рисунок 21 – Основные обязанности отдела по охране труда в ТЦ «Мандарин»

Представленные данные свидетельствуют, что в организации на сотрудника по охране труда возложены обязанности, которые отвечают соблюдению законов, установленных Правительством Российской Федерации.

Также в рамках соблюдения законодательства, руководители структурных подразделений обучены правилам охраны труда. В ТЦ

«Мандарин» заключен договор с учебным центром по подготовке специалистов в области охраны труда «Аktion». В таблице 6 представлена статистика обучения сотрудников ТЦ «Мандарин» за 2020–2022 гг.

Таблица 6 – Статистика обучения сотрудников охране труда в ТЦ «Мандарин» за 2020–2022 гг., руб.

ФИО	2020	2021	2022
Еременко Н.В.	10000 (переобучение)	–	–
Ленкина М.М.	5000 (повышение квалификации)	–	15000 (переобучение)
Матищев А.Д.	–	12000 (обучение)	–
Денисенко Т.С.	–	12000 (обучение)	–
Вивчарь А.С.	–	–	15000 (Обучение)

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 на рассматриваемом объекте [6].

«Источники информации об опасностях на рабочих местах:

- данные плановых инспекций, специальной оценки условий труда, производственного контроля;
- обзор происшествий, травм, отчетов по оказанию первой помощи;
- отчеты по техническому обслуживанию оборудования повышенной опасности;
- рабочие процедуры и инструкции;
- руководства по эксплуатации;
- опрос сотрудников;
- статистические данные по травмам, обращениям за медицинской помощью, использование аптечек первой помощи;
- ответы на запросы об опасностях оборудования от производителей;
- предупреждения о происшествиях от других предприятий отрасли;
- оценка рисков, проведенная другими предприятиями отрасли» [7].

«На данном этапе определите опасности и круг лиц, которые могут от них пострадать и каким образом» [7].

Специальная оценка условий труда в ТЦ «Мандарин» проводилась в 2020 г. По итогам проведенной оценки ТЦ «Мандарин» получила на руки заключение о проведении СОУТ.

Реестр рисков представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Реестр рисков

№	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	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
3	Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
5	Обрушение подземных конструкций при монтаже	5.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
5	Обрушение подземных конструкций при эксплуатации	5.2	Травма в результате заваливания или раздавливания
6	Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
22	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
24	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	24.3	Психоэмоциональные перегрузки

Продолжение таблицы 7

№	Опасность	ID	Опасное событие
24	Диспетчеризация процессов, связанная с длительной концентрацией внимания	24.4	Психоэмоциональные перегрузки
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
		27.2	Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования
		27.3	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ
27	Шаговое напряжение	27.5	Поражение электрическим током
27	Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде	27.6	Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды
27	Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	27.7	Поражение электрическим током
28	Насилие от враждебно-настроенных работников/третьих лиц	28.1	Психофизическая нагрузка

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах (на 3-5 рабочих местах участка).

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется Анкета (таблица 8) в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [7]:

- необходимо определить оценку вероятности по таблице 9 для идентифицированной опасности;
- необходимо определить оценку тяжести последствия по таблице 10 для идентифицированной опасности.

Таблица 8 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Охранник	2	Возгорание электрической проводки на рабочем месте	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
Уборщица	1	Возгорание поломочной машины	Весьма маловероятно	1	Приемлемая	1	1	Низкий
Электрик	5	Удар током, возгорание	Весьма вероятно	5	Крупная	4	20	Высокий
Сантехник	3	Ожог горячей водой	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
Офисные работники	1	Удар током на рабочем месте	Весьма маловероятно	1	Незначительная	3	3	Низкий

Таблица 9 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	- Практически исключено. - Зависит от следования инструкции. - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1
2	Маловероятно	- Сложно представить, однако может произойти. - Зависит от следования инструкции. - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	2
3	Возможно	- Иногда может произойти. - Зависит от обучения (квалификации). - Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая.	3

Продолжение таблицы 9

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
4	Вероятно	- Зависит от случая, высокая степень возможности реализации. - Часто слышим о подобных фактах. - Периодически наблюдаемое событие.	4
5	Весьма вероятно	- Обязательно произойдет. - Практически несомненно. - Регулярно наблюдаемое событие.	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 10.

Таблица 10 – 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). - Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. - Авария. - Пожар	5
4	Крупная	- Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). - Профессиональное заболевание. - Инцидент	4
3	Значительная	- Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. - Инцидент	3
2	Незначительная	- Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - Инцидент. - Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- Без травмы или заболевания. - Незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Количественная оценка 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).

Работа в торговом центре связана с наличием разных рисков. В торговом центре с работниками проводится первичный, вводный и повторный инструктаж по охране труда.

Основные направления инструктажа по охране труда представлены на рисунке 22.

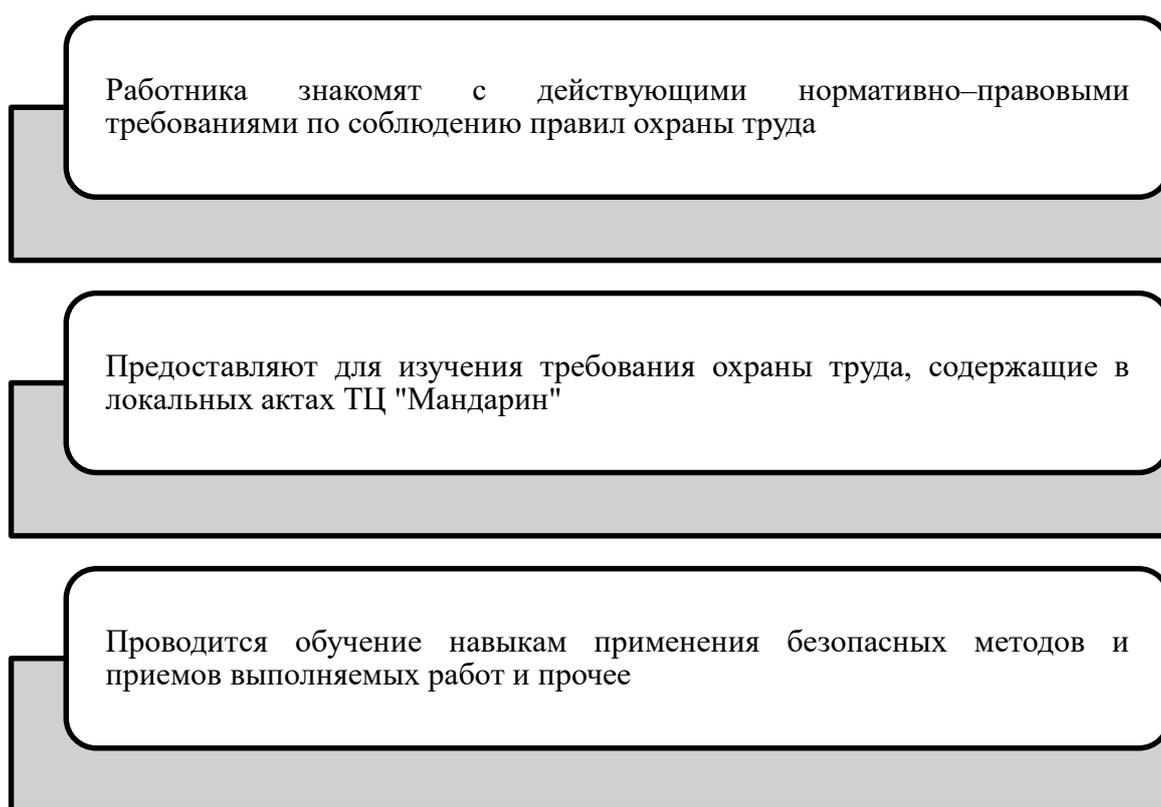


Рисунок 22 – Основные направления проведения инструктажа по охране труда в ТЦ «Мандарин»

Инструктаж по охране труда завершается устной проверкой знаний и

навыков безопасных приемов работы, которые приобрел работник.

Все инструктажи зарегистрированы в соответствующих журналах проведения инструктажей (рисунок 23) с подписями инструктируемого и инструктирующего, а также датой проведения инструктажа.

Дата	Фамилия, имя, отчество инструктируемого	Год рождения	Профессия, должность инструктируемого	Наименование производственного подразделения, в которое направляется инструктируемый	Фамилия, инициалы, должность инструктирующего	Подпись	
						инструктирующего	инструктируемого
1	2	3	4	5	6	7	8
09.01.2020	Тетров Сергей Владимирович	1985	слесарь	участок металлообработки	Кузнецов И.П.	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
28.01.2020	Войвожко Ольга Борисовна	1992	бухгалтер	бухгалтерия	Кузнецов И.П.	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
10.01.2020	Баселкова Мария Игоревна	1989	маркетолог	отдел маркетинга	Кузнецов И.П.	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>

Рисунок 23 – Журнал инструктажа на рабочем месте в ТЦ «Мандарин»

Для организации безопасных условий труда работникам ТЦ «Мандарин» предоставляются средства индивидуальной защиты (далее – СИЗ). СИЗ – это «средства, используемые работником для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных факторов, а также для защиты от загрязнения» [20]. Выдача СИЗ осуществляется раз в квартал с заполнением карточки СИЗ (рисунок 24).

Наименование средств индивидуальной защиты	№ сертификата или декларации соответствия	Выдано				Возвращено				
		дата	кол-во	% износа	подпись получившего СИЗ	дата	кол-во	% износа	подпись сдавшего СИЗ	подпись принявшего СИЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Костюм хлопчатобумажный			1	0	Сивов					
Сапоги кирзовые			1	0	Сивов					
Ботинки кожаные			1	0	Сивов					
Костюм на утепляющей прокладке			1	0	Сивов	31.09.2018	1	40	Сивов	Песков
Сапоги резиновые с вставным утеплителем			1	0	Сивов	31.09.2018	1	20	Сивов	Песков
Костюм хлопчатобумажный			1	0	Сивов					
Костюм на утепляющей прокладке			1	40	Сивов					
Сапоги резиновые с вставным утеплителем			1	20	Сивов					

Рисунок 24 – Карточка выдачи СИЗ в ТЦ «Мандарин»

Основные локальные документы по охране труда на предприятии представлены на рисунке 25.



Рисунок 25 – Локальные нормативные акты по охране труда в ТЦ «Мандарин»

На ежегодной основе за счет выделенных средств предприятия проводится бесплатный медицинский осмотр работников.

Также стоит отметить, что на предприятии уделяется большое внимание организации безопасных условий работе на высоте. В связи с этим в организации действует приказ по соблюдению норм работы на высоте, а также при каждом выходе на обслуживание окон заполняется наряд–допуск (Приложение).

Расходы на охрану труда в ТЦ «Мандарин» представлены на рисунке 26.

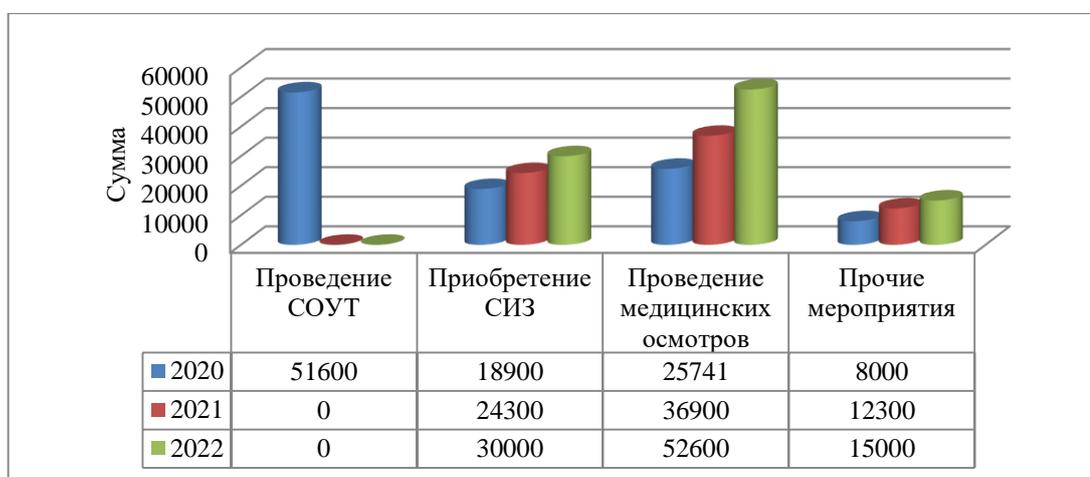


Рисунок 26 – Бюджет затрат на охрану труда в ТЦ «Мандарин» за 2020-2022 гг., руб.

Затраты на охрану труда с каждым годом увеличиваются. Данная статистика свидетельствует о том, что в организации уделяется большое внимание организации безопасных условий труда.

Мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте:

- проведение оценки специальных условий труда с целью устранения возможных негативных факторов или внедрения мероприятий, направленных на минимизацию высоких рисков;
- провести внеплановый инструктаж по охране труда и технике безопасности;

- провести обучение сотрудников по обращению с оборудованием;
- проведение ТО оборудования с целью устранения возможного нарушения в работе;
- организация и проведение производственного контроля.

Вывод по разделу.

Анализ нормативно–правовой документации позволил отметить, что выделяют четыре подкласса.

Работа в условиях труда 4 класса осуществляется в чрезвычайных ситуациях. В организации обязательно ведутся следующие виды документов:

- журнал по учету рабочих мест с опасными условиями труда;
- служебная записка о необходимости прекратить работу в опасных условиях труда.

Несмотря на соблюдение правил пожарной безопасности и охрану труда, многие работники подвергаются профессиональным рискам.

Для исключения рисков в области пожарной безопасности при открытии торгового центра запрещено проводить огневые и сварочные работы. Руководство торгового центра не сдает в аренду помещения предпринимателям, которые планируют устанавливать баллоны с газом для надувания Шаров, чтобы избежать возможного взрыва и возгорания.

При управлении рисками в процессе работы торгового центра поставка товара в торговые точки осуществляется не по пожарным выходам, так как в любой момент может возникнуть возгорание и пожарные выходы не должны быть перегорожены. Одним из рисков возгорания является курение в неположенном месте. На территории торгового центра установлены места для курения, которые оборудованы урнами.

В заключение выше изложенного можно отметить, что в ТЦ «Мандарин» деятельность осуществляется в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки ТЦ «Мандарин» на окружающую среду (таблица 11).

Таблица 11 – Антропогенная нагрузка 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)
ТЦ «Мандарин»	Охрана	Отсутствуют	Отсутствуют	–
	АУП	Отсутствуют	Отсутствуют	–
	Клининговая служба	Выброс газов	Сброс воды с химическими элементами	водные
Количество в год				1000 м ³

Определим, соответствуют ли технологии ТЦ «Мандарин» наилучшим доступным. Результаты анализа представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты соответствия технологий на производстве [9]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
125	Клининговая служба	Фильтрация при сбросе водных отходов	Да

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 13.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 14.

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 15.

Таблица 13 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

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							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Торговый центр	1	Вентиляция	Диоксид серы	0,0004	0,0003	-	05.04.2021	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Сероводород	0,0003	0,0002	-	05.04.2021	-	
				Оксиды азота	0,0005	0,0003	-	05.04.2021	-	
				Летучие органические соединения	0,00002	0,00001	-	05.04.2021	-	
Итого					0,01465	0,007	-	-	-	-

Таблица 14 – 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 ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			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
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 15 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2022 год

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности 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, утратившие потребительские свойства)» [8]	4 71 101 01 52 1	1	0	0	0,01	0	0	0,005
2	«Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) [8]	7 33 100 01 72 4	4	0	0	100	0	100	0
3	«Смет с территории предприятия» [8]	7 33 390 01 71 4	4	0	0	70	0	70	0

Продолжение таблицы 15

№ строки	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	0,01	-	-	0,01	-	-	
2	100	-	100	-	-	-	
3	70	-	70	-	-	-	
№ строки	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	0,01	-	-	-	0,01	0	0
2	100	-	-	-	100	0	0
3	70	-	-	-	70	0	0

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества
1	Диоксид серы
2	Сероводород
3	Оксиды азота
4	Летучие органические соединения

Торговые помещения с бытовыми видами товаров представляют особую опасность. Данное утверждение обосновывается тем, что в таких местах происходит складирование толстыми пластами, которые тяжело поддаются тушению, так как содержат в себе:

- пластик;
- бумагу;
- резину;
- стекло;
- и прочее.

Вывод по разделу.

В разделе определена оценка антропогенной нагрузки торгового центра на окружающую среду.

ТЦ «Мандарин» – включает в себя комплекс предприятий, осуществляющих разную деятельность, а также является источником загрязнения окружающей среды, в случае если на территории ТЦ произойдет пожар.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе установлено, что в целом организация пожарной безопасности соответствовала требованиям законодательства, однако были выявлены недостатки, требующие устранения:

- неисправность резервного блока питания;
- провод линии автоматической пожарной сигнализации не соответствуют требуемым параметрам;
- дымовые пожарные извещатели практически выработали свой ресурс;
- требуется замена приемно-контрольного прибора и световых табличек «выход»;

План реализации мероприятий представлен в таблице 17.

Таблица 17 – План реализации мероприятий

Мероприятия	Срок исполнения
Проектирование системы обнаружения пожара и оповещения о загорании	февраль 2024 года
Монтаж системы обнаружения пожара и оповещения о загорании	март 2024 года
Пуско-наладочные работы	апрель 2024 года

Предполагается, что внедрение предложенных рекомендаций по пожарной безопасности в ТЦ «Мандарин» позволит снизить ущерб от пожара. Данные для расчёта ожидаемых потерь представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

Показатель	Единицы измерения	Условные обозначения	1 вариант	2 вариант
«Время локализации пожара» [13]	мин	t	25	9
«Удельная стоимость материальных ценностей» [13]	руб.·м ⁻²	$C_{уд}^{м.ц}$	70000	70000

Продолжение таблицы 18

Показатель	Единицы измерения	Условные обозначения	1 вариант	2 вариант
«Удельная стоимость ремонтных работ» [13]	руб.·м ⁻²	$C_{уд}^p$	20000	20000
«Удельные издержки при восстановительных работах» [13]	руб.·м ⁻²	$I_{уд}$	15000	15000
«Удельные единовременные вложения в здание (сооружение)» [13]	руб.·м ⁻²	$K_{уд}^з$	10000	10000
«Удельные единовременные вложения в оборудование» [13]	руб.·м ⁻²	$K_{уд}^о$	10000	10000
«Прибыль объекта» [13]	руб.·дни ⁻¹	$\Pi_{пр}$	40000000	
«Продолжительность простоя объекта» [13]	дни	$T_{пр}$	120	20
«Линейная скорость распространения по поверхности материала пожарной нагрузки» [13]	м·с ⁻¹	I	1	
«Вероятность возникновения пожара» [13]	год ⁻¹	$Q_{п}$	5×10^{-4}	

Рассчитаем площадь пожара по формуле 2.

$$F_{п} = \pi (It)^2, \quad (2)$$

где I – «линейная скорость распространения по поверхности материала пожарной нагрузки, м·с⁻¹;

t – время локализации пожара, с» [13].

$$F'_{n-1} = 3,14 \times (1 \cdot 25)^2 = 1962,5 \text{ м}^2,$$

$$F'_{n-2} = 3,14 \times (1 \cdot 9)^2 = 254,34 \text{ м}^2,$$

Математическое ожидание экономических потерь от пожара ($M(\Pi)$) вычисляют по формуле 3.

$$M(\Pi) = M(\Pi_{н.б}) + M(\Pi_{о.р}) + M(\Pi_{н.о}), \quad (3)$$

где $M(\Pi_{н.б})$ – «математическое ожидание потерь от пожара части имущества, руб.·год⁻¹;

$M(\Pi_{o,p})$ – математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара, руб.·год⁻¹;

$M(\Pi_{п.о})$ – математическое ожидание потерь от простоя объекта, обусловленного пожаром, руб.·год⁻¹» [13].

Математическое ожидание потерь от пожара части национального богатства ($M(\Pi_{н.б})$) вычисляют по формуле 4.

$$M(\Pi_{н.б}) = F_{п} (C_{уд}^{м.ц} \cdot R_{у} + C_{уд}^{р} \cdot R_{п}) \cdot Q_{п}, \quad (4)$$

где $F_{п}$ – «площадь возможного пожара на объекте, м²;

$C_{уд}^{м.ц}$ – удельная стоимость материальных ценностей, руб.·м⁻²;

$R_{у}$ – доля уничтоженных материальных ценностей на площади пожара на объекте;

$C_{уд}^{р}$ – удельная стоимость ремонтных работ, руб.·м⁻²;

$R_{п}$ – доля поврежденных материальных ценностей на площади пожара на объекте;

$Q_{п}$ – вероятность возникновения пожара в объекте, год⁻¹» [13].

$$M(\Pi_{н.б})_1 = 1962,5 \cdot (70000 \cdot 1 + 20000 \cdot 1) \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 88312,5 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{н.б})_2 = 254,34 \cdot (70000 \cdot 1 + 20000 \cdot 1) \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 11445,3 \text{ руб.}$$

Математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара ($M(\Pi_{o,p})$) вычисляют по формуле 5.

$$M(\Pi_{o,p}) = F_{п} [I_{уд} + E_{н} (K_{уд}^3 + K_{уд}^o)] \cdot Q_{п}, \quad (5)$$

где $I_{уд}$ – «удельные издержки при восстановительных работах, руб.·м⁻²;

$E_{н}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$K_{уд}^3$ – удельные единовременные вложения в здание (сооружение), руб. \cdot м⁻²,

$K_{уд}^o$ – удельные единовременные вложения в оборудование, руб. \cdot м⁻²» [13].

$$M(\Pi_{o,p})_1 = 1962,5 \cdot [15000 + 0,22 \cdot (10000 + 10000)] \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 19036,25 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{o,p})_2 = 254,34 \cdot [15000 + 0,22 \cdot (10000 + 10000)] \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 2467,10 \text{ руб.}$$

Математическое ожидание потерь от обусловленного пожаром простоя объекта (недополученная прибыль) ($M(\Pi_{п.о})$) вычисляют по формуле 6.

$$M(\Pi_{п.о}) = \Pi_{пр} \cdot T_{пр} \cdot Q_{п}, \quad (6)$$

где $\Pi_{пр}$ – «прибыль объекта, руб. \cdot дни⁻¹;

$T_{пр}$ – продолжительность простоя объекта, дни» [13].

$$M(\Pi_{п.о})_1 = 40000000 \cdot 120 \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 2400000 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{п.о})_2 = 40000000 \cdot 20 \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 400000 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi)_1 = 88312,5 + 19036,25 + 2400000 = 2507348,75 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi)_2 = 11445,3 + 2467,10 + 400000 = 413912,4 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от предложенных мероприятий по предотвращению потерь от пожаров рассчитывается по формуле 7.

$$\Pi_{прТ} = M(\Pi)_1 - M(\Pi)_2, \text{ руб.} \quad (7)$$

$$\Pi_{прТ} = 2507348,75 - 413912,4 = 2093436,35 \text{ руб.}$$

Стоимость монтажа системы оповещения на двух звуковых матричных коммутаторах Inter-M PX-0288 представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Стоимость монтажа системы оповещения на двух звуковых матричных коммутаторах Inter-M PX-0288

Виды работ	Стоимость, руб.
Проектирование системы обнаружения пожара и оповещения о загорании	50000
Монтаж системы обнаружения пожара и оповещения о загорании	1100000
Пуско-наладочные работы	50000
Итого:	1200000

Экономический эффект затрат на обеспечение пожарной безопасности в первый год рассчитывают по формуле 8.

$$\mathcal{E}_T = \Pi_{\text{пр}T} - Z_T \quad (8)$$

где \mathcal{E}_T – экономический эффект реализации мероприятия;

Z_T – стоимостная оценка затрат на реализацию мероприятия» [13].

$$\mathcal{E}_T = 2093436,35 - 1200000 = 893436,35 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт окупаемости предложенных мероприятий по формуле 9:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_T}{\Pi_{\text{пр}T}}, \text{ лет} \quad (9)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{1200000}{2093436,35} = 0,57 \text{ года}$$

Вывод по разделу 6.

Предотвращение экономических потерь от пожаров за счёт внедрения новой противопожарной системы составит 2093436,35 руб., в первый год – 893436,35 руб., окупаемость единовременных затрат на предлагаемые мероприятия составит 0,57 года.

Заключение

По результатам исследования в первом разделе можно отметить, что параметры соответствуют требованиям пожарной безопасности зданий и сооружений второй степени огнестойкости.

Проект торгового центра разработан на основании:

- архитектурно-градостроительной концепции и одобрена главным архитектором г. Нижневартовск;
- проектного предложения по строительству рассматриваемого комплекса
- градостроительного обоснования размещения объекта, выполненного территориальной мастерской НИиПИ генплана и прочих документов.

Пожарные выходы оборудованы в соответствии с требованиями законодательства РФ, а именно Постановления Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479 [5].

В заключение второго раздела определено, что торговый центр оборудован 21 пожарным выходом. План эвакуации совпадает с требованиями законодательства и нарушения не выявлены.

В ТЦ «Мандарин» в соответствии с требованиями законодательства обеспечены подъезды к помещению.

Предполагается, что в зависимости от плотности посетителей и ширины дверных проемов эвакуация людей в среднем займет 6-10 минут.

В третьем разделе при исследовании установлено, что в целом организация пожарной безопасности соответствовала требованиям законодательства, однако были выявлены недостатки, требующие устранения:

- неисправность резервного блока питания;
- провод линии автоматической пожарной сигнализации не соответствуют требуемым параметрам;

- дымовые пожарные извещатели практически выработали свой ресурс;
- требуется замена приемно-контрольного прибора и световых табличек «выход»;

Была проведена замена линии и извещателей. Также определены основные направления действий сотрудников в случае возникновения пожара. Рекомендовалось все действия сотрудников внести в бизнес-процессы ТЦ «Мандарин».

Первичный противопожарный инструктаж необходимо проводить с каждым работником Общества индивидуально, с практическим показом и отработкой умений пользоваться первичными средствами пожаротушения, действий при возникновении пожара, правил эвакуации, помощи пострадавшим.

Анализ нормативно-правовой документации в четвёртом разделе позволил отметить, что выделяют четыре подкласса.

Работа в условиях труда 4 класса осуществляется в чрезвычайных ситуациях. В организации обязательно ведутся следующие виды документов:

- журнал по учету рабочих мест с опасными условиями труда;
- служебная записка о необходимости прекратить работу в опасных условиях труда.

Несмотря на соблюдение правил пожарной безопасности и охрану труда, многие работники подвергаются профессиональным рискам.

Для исключения рисков в области пожарной безопасности при открытии торгового центра запрещено проводить огневые и сварочные работы. Руководство торгового центра не сдает в аренду помещения предпринимателям, которые планируют устанавливать баллоны с газом для надувания Шаров, чтобы избежать возможного взрыва и возгорания.

При управлении рисками в процессе работы торгового центра поставка товара в торговые точки осуществляется не по пожарным выходам, так как в любой момент может возникнуть возгорание и пожарные выходы не должны

быть перегороджены. Одним из рисков возгорания является курение в неполюженном месте. На территории торгового центра установлены места для курения, которые оборудованы урнами.

В заключение выше изложенного можно отметить, что в ТЦ «Мандарин» деятельность осуществляется в соответствие с требованиями законодательства Российской Федерации.

В пятом разделе определена оценка антропогенной нагрузки торгового центра на окружающую среду.

ТЦ «Мандарин» – включает в себя комплекс предприятий, осуществляющих разную деятельность, а также является источником загрязнения окружающей среды, в случае если на территории ТЦ произойдет пожар.

В шестом разделе определено, что предотвращение экономических потерь от пожаров за счёт внедрения новой противопожарной системы составит 2093436,35 руб., в первый год – 893436,35 руб., окупаемость единовременных затрат на предлагаемые мероприятия составит 0,57 года.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Боевой устав подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 16.10.2017 №444. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-mchs-rossii-ot-16102017-n-444/> (дата обращения: 01.04.2024).

2. Котухова Е. М., Криволапов И. П., Чечевицын И. Д. Система противопожарной защиты зданий // Наука и образование. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-protivopozharnoy-zaschity-zdaniy> (дата обращения: 17.04.2024).

3. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.94. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9028718?ysclid=l88xyvgfe7534072134> (дата обращения: 12.04.2024).

4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 17.04.2024).

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 (дата обращения: 17.04.2024).

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=l8jpr94kat939272210> (дата обращения: 18.04.2024).

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=1d8jqdwc8100411018> (дата обращения: 17.04.2024).

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: 16.04.2024).

9. 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: 18.04.2024).

10. 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: 17.04.2024).

11. Правила к построению, изложению, оформлению и регистрации Регламентов по эксплуатации (проверке работоспособности и исправности), техническому обслуживанию и ремонту системы противопожарной защиты [Электронный ресурс] : НД/НСОПБ-ПК1/ТК001-011-2020. URL: <https://base.garant.ru/400392689/?ysclid=ldsddd4n1256641999> (дата обращения: 19.04.2024).

12. Присадков В. И., Мусликова С. В., Фадеев В. Е. К вопросу обеспечения пожарной безопасности торгово-развлекательных центров // Современные проблемы гражданской защиты. 2020. №1 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-obespecheniya-pozharnoy-bezopasnosti-torgovo-razvlekatelnyh-tsentrov> (дата обращения: 24.04.2024).

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=lfqfolmztn842366962> (дата обращения: 17.04.2024).

14. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.026-2015. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/62076/?ysclid=lfqftmwxeu889039713> (дата обращения: 10.04.2024).

15. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 59638-2021. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/76300/?ysclid=ldscwbk8hk690260047> (дата обращения: 10.04.2024).

16. 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: 10.04.2024).

17. 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: 07.04.2024).

18. 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: 17.04.2024).

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: 19.04.2024).

20. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] :
Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL:
<http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.04.2024).

21. Шалагин Р. П., Кривенко Н. Н. Проблемы обеспечения пожарной безопасности объектов торговли // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. С. 971-973. URL:
<https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-obespecheniya-pozharnoy-bezopasnosti-obektov-torgovli> (дата обращения: 09.04.2024).