

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)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

На тему Разработки специальных технических условий на объекте защиты при отсутствии требований норм по пожарной безопасности на примере спортивного комплекса «Лада Арена» ООО «Центр оценки рисков»

Студент

М.С.Мышакин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Г.Алтынбаев

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Н.В.Андрюхина

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

Тольятти 2020

Аннотация

Тема данной работы: «Разработка специальных технических условий на объекте защиты при отсутствии требований норм по пожарной безопасности на примере спортивного комплекса «Лада Арена» ООО «Центр оценки рисков».

В данном отчёте предоставлена полная характеристика спортивного комплекса Лада Арена.

Первый раздел представляет характеристику объекта: местонахождение, содержится описание технологического процесса в здании, проведён анализ пожарной безопасности, рассмотрена система противопожарной защиты, рассмотрены основные мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности, предоставлена статистика анализа пожаров.

Во втором разделе представлены оценки индивидуальных пожарных рисков, расчеты и определения частоты реализации пожароопасных ситуаций.

В третьем разделе разработана документальная процедура по охране труда.

В четвёртом разделе было рассмотрена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду и были представлены средства снижения этого воздействия.

В пятом разделе проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

В шестом разделе разработаны рекомендации для обеспечения допустимого уровня пожарного риска.

Отчёт состоит из пояснительной записки на 58 страницах, введения, включающего 4 рисунка, 10 таблиц, списка из 10 ссылок графической части на 9 листах формата А1.

Abstract

The topic of the given graduation work is "The development of specific technical specifications on the asset to be protected in the absence of fire safety standard requirements at the example of the sports complex "Lada Arena" of LLC "Center for Risk Assessment"".

This bachelor thesis represents the complete characteristics of the sports complex "Lada Arena".

The first section presents an object description, that is the location, the description of the technological process in the building, fire safety analysis. The fire protection system, and the main fire safety measures of the asset to be protected are also considered, the statistics of fire analysis is presented.

The second section shows the individual fire risk assessment, calculation and identifying of the fire hazardous situation frequency.

In the third section, the documentary procedure of occupational safety is developed.

The fourth section describes an assessment of the anthropogenic impact of the object on the environment and means to minimize the impact.

The fifth section shows an assessment of the fire safety measures effectiveness.

The sixth section explains recommendations to provide the acceptable fire risk level.

The thesis consists of an explanatory note on 58 pages, introduction, including 3 pictures, 10 tables, a list of 9 references and graphics on 9 A1 pages.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 5 |
| 1 Характеристика объекта и анализ пожарной опасности..... | 7 |
| 1.1 Характеристика объекта..... | 7 |
| 1.2 Статистика пожаров и загораний на спортивных объектах | 11 |
| 1.3 Оценка мероприятий объекта защиты по пожарной безопасности..... | 13 |
| 1.4 Конструктивные особенности здания и материалов объекта защиты .. | 16 |
| 2 Анализ и оценка пожарного риска на объекте защиты..... | 21 |
| 2.1 Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций..... | 21 |
| 2.2 Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей | 22 |
| 2.3 Расчет индивидуального пожарного риска | 23 |
| 3 Охрана труда..... | 26 |
| 4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасности..... | 30 |
| 5 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности | 34 |
| 6 Разработка рекомендаций для обеспечения допустимого значения уровня пожарного риска..... | 47 |
| Заключение | 51 |
| Список используемых источников..... | 52 |

Введение

Данный спортивный объект является крупнейший в нашем городе, в котором проводятся культурно-массовые мероприятия. На этих мероприятиях собирается до 7 тысяч человек. Поэтому возникновение чрезвычайной ситуации недопустимо. Задача данной работы состоит из разработки СТУ (Специальных Технических Условий) для предотвращения экстренных ситуаций.

Исходя из особенностей объекта, на сегодняшний день можно создать 3 разновидности СТУ:

Технические нормы, включающие требования к использованию и созданию последующего предприятия. Данные нормы также касаются исторических и других объектов, к которым представлены особые нормы строительства.

Нормы, относившиеся к созданию сейсмической защищённости на объекте в ходе строительных работ и его эксплуатации. К данным нормам принадлежат все объекты, расположенные на участках, где возможны землетрясения силой от 9 баллов.

Нормы, которые относятся к созданию пожаробезопасности, различного рода объектов, наиболее подверженных этому явлению.

Проанализированы существующие СТУ и выбраны наиболее подходящие для Лада Арены. Любое промышленное (и не только) предприятие нуждается в контроле над состоянием охраны труда и соблюдением правил техники безопасности.

Направление техносферная безопасность является актуальным на сегодняшний день.

Предприятиям необходим человек владеющий знаниями по Технике Безопасности и Охране Труда, ведь сохранение жизней и здоровья работников в процессе трудовой деятельности является главной задачей пожарной безопасности. Для этого проводятся инструктажи, анализы и

расследования несчастных случаев, ведется отчетность, а также, выявляются опасные и вредные производственные факторы, благодаря СОУТ, которая обеспечивает возможную защиту от административной и уголовной ответственности руководителей.

Кроме того, разработка СТУ имеет ряд достоинств:

облегчает процесс урегулирования споров с центром безопасности; допускает выбрать наиболее эффективные решения; допускает создать должную пожаробезопасность при невозможности проходить стандартными техническими нормам.

Целью нашей работы является разработка СТУ, которые помогут улучшить требования по пожарной безопасности и эксплуатации нестандартного объекта капитального строительства.

1 Характеристика объекта и анализ пожарной опасности

1.1 Характеристика объекта

Ледовый дворец спорта «Лада-Арена» расположен на территории Автозаводского района города Тольятти по адресу: ул. Ботаническая, 5.

Данный участок расположен между ул. Ботаническая (с востока), Южным шоссе (с севера) и ул. Полякова (с запада). Ледовый дворец находится на земле, принадлежащей ОАО «АвтоВАЗагро».

Главный вход и основные подъезды на территорию дворца спорта находятся со стороны Ботанической улицы.

Общая площадь участка - 8,34 га.

Площадь застройки - 1,88 га.

Данная ледовая арена универсальна, она несет в себе:

- спортивные функции - проведение хоккейных матчей международного уровня, уровня КХЛ, соревнований по фигурному катанию и соревнований по волейболу и баскетболу с общей вместимостью 7500 зрителей;
- культурные функции - общим видом культурных мероприятий являются, прежде всего, массовые праздники - концертные, театральные, танцевальные и т. д.;
- развлекательные функции;
- общественные престижные события;
- выставки и шоу;
- мероприятия, кино и телевидение.

На территории ЛДС «Лада-Арена» представлены:

- основное здание;
- тренировочный каток;
- подземный паркинг на 166 м/м;

- наземные открытые автостоянки на 475 м/м, в том числе инвалидных 18 м/м;
- открытые стоянки для 20-ти автобусов.

Объемно-планировочное решение помещений в ледовом дворце достаточно технологично. Оно предусматривает последовательность технологических процессов, которые исключают встречные потоки сырья, сырых полуфабрикатов и готовой продукции, использованной и чистой посуды, а также встречного движения зрителей и персонала.

Также, во всех производственных помещениях было установлено технологическое оборудование, отвечающее современным стандартам. Грамотное его размещение позволяет обеспечивать свободный доступ к нему с соблюдением техники безопасности. Всё оборудование электрическое. Над оборудованием, выделяющим различного рода вредные факторы, предусмотрены местные вытяжки.

Загрузка продуктов производится через дебаркадер отдельно от всех входов на первом этаже основной ледовой арены. Вся продукция поступает в упакованной в таре поставщика, разгружается, проходит входной контроль визуальный контроль качества и отправляется, по мере надобности, либо в кладовые, либо на третий этаж в цеха ресторана, либо, непосредственно перед началом проведения мероприятий, в буфеты без предварительного хранения в кладовых (в буфетах предусмотрены холодильные шкафы и витрины).

В ресторане на 100 посадочных мест предусматриваются следующие помещения:

- кладовые овощей (с непосредственной мойкой, чтобы исключить продвижение грязных овощей на третий уровень в ресторан);
- холодильные (предусмотрены три сборно-разборные камеры для временного хранения полуфабрикатов овощных, мясных, молочной продукции в зависимости от температурных режимов хранения);
- кладовая сухих продуктов;

- кладовая одноразовой посуды для буфетов;
- инвентарная;
- кладовая и моечная тары;
- кладовая и моечная тары полуфабрикатов;
- кладовая уборочного инвентаря;
- гардероб верхней одежды и санузел персонала;
- лифты отдельно для подъема продуктов г/п 480кг, который может использоваться для подъема упакованной продукции для буфетов (соки, минеральная вода и т.д.), отдельно «грязный» для отходов г/п 100кг.

Механизация технологических процессов обеспечивается за счет применения подъемно-транспортного оборудования (лифты) и напольного транспорта (тележки грузовые, официантские для раздачи, для сбора посуды).

Комплексная система ограждения хоккейного поля (хоккейные борты с остеклением, запорные механизмы и т.п.) позволяют трансформировать ледовое поле для проведения иных мероприятий без оттаивания льда.

Механизация технологических процессов обеспечивается за счет применения напольного транспорта (тележки грузовые, универсальный четырехопорный дизельный погрузчик, универсальный четырехопорный электропогрузчик, аккумуляторный, вакуумный подъемный агрегат для подъема и перемещения стекла ограждения хоккейного борта).

Напольный транспорт, оборудованный мягкими колесами на резиновом ходу, перемещает ледовый борт с остеклением, хоккейные ворота в кладовые, а из кладовых защитно-изоляционные покрытия на лед, искусственный пол для проведения соревнований по другим видам спорта (баскетбол), либо сборно-разборную сцену и театральные кресла в партер во время проведения культурно-массовых мероприятий.

Напольный транспорт хранится в помещении. В кладовой хранятся передвижные баскетбольные установки, телескопическая вышка, судейские вышки, т.е. оборудование, имеющее колеса, передвигающееся без тележек.

В кладовой хранятся хоккейные борта, хоккейные ворота, скамейки для запасных игроков и оштрафованных, покрытие на лед ковровое и листовое, сборно-разборная сцена, стулья партерные на тележках для перемещения, стеллажи, поддоны и другое оборудование.

В инвентарных хранится спортивный инвентарь.

В здании основной ледовой арены предусмотрено помещение для хранения двух ледоуборочных машин с приемком и устройством для таяния снежной стружки, приемок закрывается заподлицо с полом. На время отсутствия горячей воды для заправки машин горячей водой предусмотрен водонагреватель проточный, для заточки ножей ледоуборочных машин предусмотрено помещение, где расположен заточной станок для ножей, оборудованный местной вытяжкой.

Напольный транспорт предусмотрен дизельный, возможна замена всего напольного транспорта на электрофицированный, работающий на аккумуляторных батареях с «сухими» герметичными аккумуляторами, которые в процессе их подзарядки не выделяют в окружающую атмосферу водород и аэрозоли серной кислоты и могут заряжаться непосредственно на месте хранения.

Для организации работ, связанных с осмотром и мелким ремонтом технологического и вспомогательного оборудования, технологических и сантехнических систем в составе ледовой арены предусматривается мастерская, оснащенная оборудованием, для выполнения слесарно-сборочных работ.

Размещение в пределах зданий помещений категории А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности не предусмотрено.

Размещение в пределах подземной стоянки помещений с взрывоопасными производствами не предусмотрено.

Технологических процессов в зданиях не производится, взрывопожароопасные производства отсутствуют. Помещения с наличием радиоактивных, химических веществ, веществ, вступающих в реакцию с водой и т.п. отсутствуют.

1.2 Статистика пожаров и загораний на спортивных объектах

В инфраструктуре города большое внимание уделяется спортивным аренам и комплексам от самых малых ступеней (простые детские площадки, спортивные залы) до крупных городских и загородных сооружений, спортивных комплексов для проведения олимпиад. Спортивные арены сооружаются для развития физического состояния и проведения активного образа жизни. Как примеры можно отметить стадионы с десятками тысяч зрителей, школьные спортзалы, хоккейные площадки во дворе, катки и площадки для баскетбола и т.д. Физкультурно-спортивные сооружения доступны всем возрастным категориям и социальными группами населения.

Статистика количества пожаров и загораний на спортивных объектах приведена на рисунке 1.

Статистика погибших людей на пожарах в спортивных сооружениях за 2016-2019г. приведена на рисунке 2.

Причины гибели людей на пожарах в спортивных сооружениях приведены на рисунке 3.

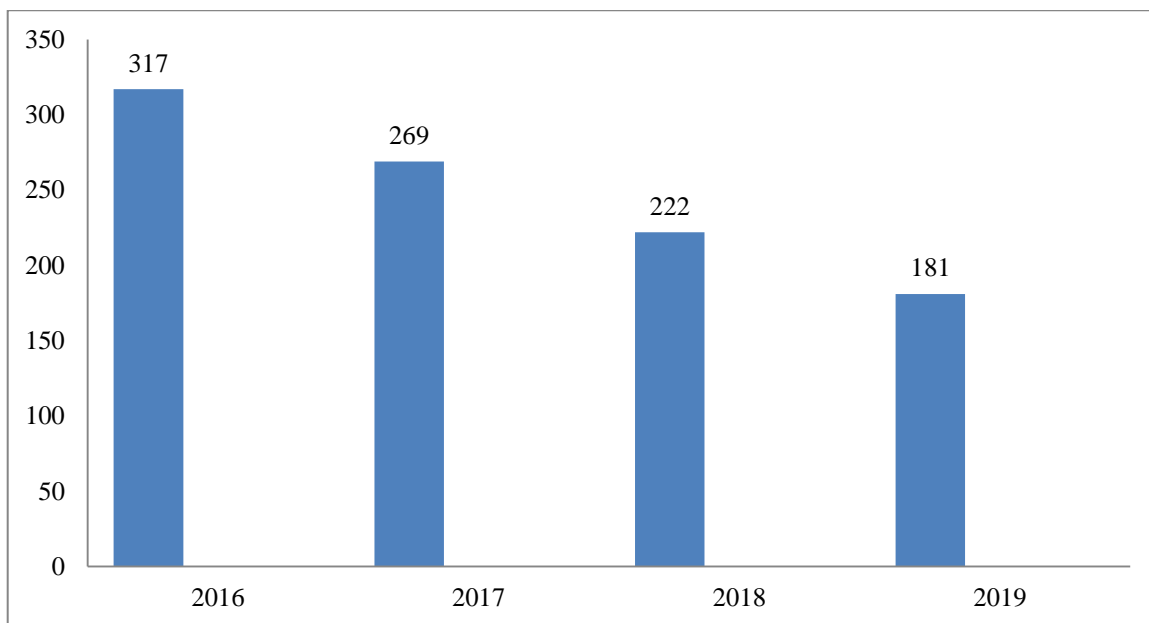


Рисунок 1 - Статистика количества пожаров и загораний на спортивных объектах

На рисунке 1 наблюдается существенно снижение возгораний и пожаров на спортивных сооружениях.

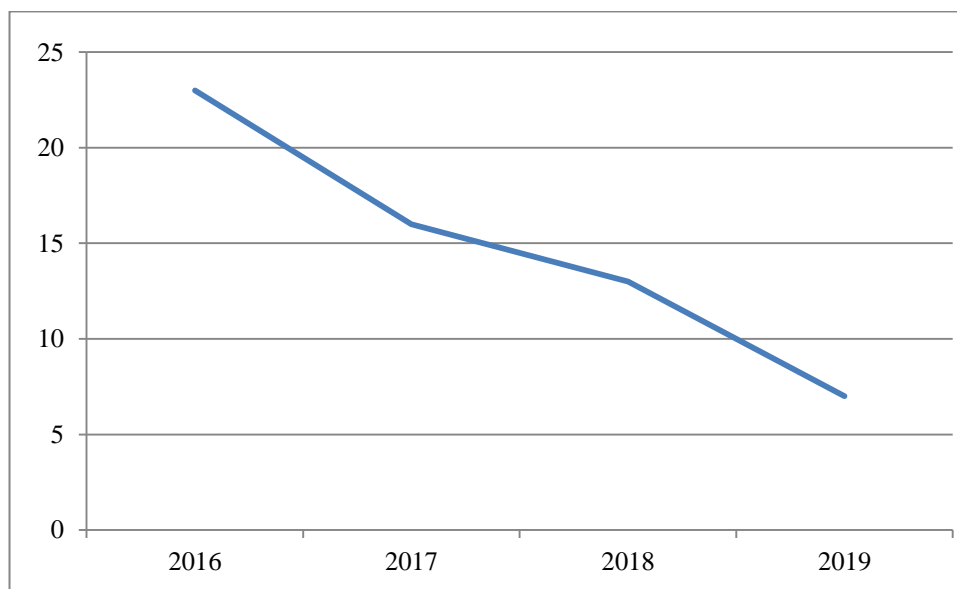


Рисунок 2 - Статистика погибших людей на пожарах в спортивных сооружениях за 2016-2019г.

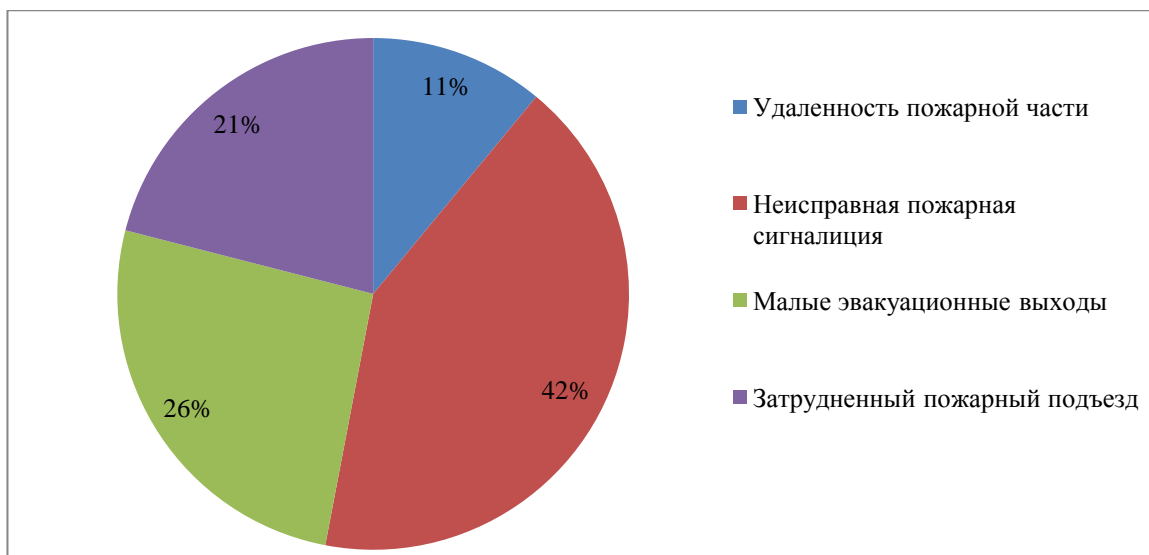


Рисунок 3 - Причины гибели людей на пожарах в спортивных сооружениях

Таким образом, за последние годы пожары в спортивных сооружениях возникают намного реже.

1.3 Оценка мероприятий объекта защиты по пожарной безопасности

В согласованности с частью 1 статьи 144 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» - «Особая оценка пожарного риска, подобно с федеральным государственным пожарным надзором, есть тип заключения согласования предприятий, защиты спроса пожарной безопасности. Текущая документация создана для того, чтобы информировать юридические лица, об особых чертах реализации осмотра пожарной безопасности.

Порядок проведения НОР (Независимая оценка пожарного риска)

Указом Правительства Российской Федерации 07.09.2009 №304 «Об утверждении Правил оценки соответствия объектов защиты (продукции), введенным запросами пожарной безопасности посредством особой оценки

пожарного риска» введен закон оценки равнозначности предприятия защиты принятым законом пожарной безопасности путем НОР.

Особая оценка пожарного риска основывается на подтверждении соглашений, подписываемого в ряду хозяина либо прочим преимущественным управленцем объекта защиты и совещательное представительство, уполномоченной на выполнение деятельности по части независимой оценки пожарного риска.

В данную оценку пожарного риска включается:

- перечень документации объекта о пожарной опасности;
- анализ данного сооружения для приобретения достоверных сведений о пригодности пожарной безопасности сооружения, обнаружение возможности источников образования пожара и влияние на человека вредных источников пожара, для формулирования результата условий норм сооружения требованиям пожарной безопасности;
- процедура немаловажных изучений, диагностик, подсчетов и выводов, введенных нормативными документами по пожарной безопасности, а в ситуациях, введенными ФЗ-123, - вычисления по оценке пожарного риска;
- выполнение отчета, о достаточности обязательств объекта защиты, требования пожарных норм или при условии их неисполнения создание мероприятий по осуществлению реализации дела, при которых данная конструкция должна соотноситься требованиям пожарной безопасности». [1]

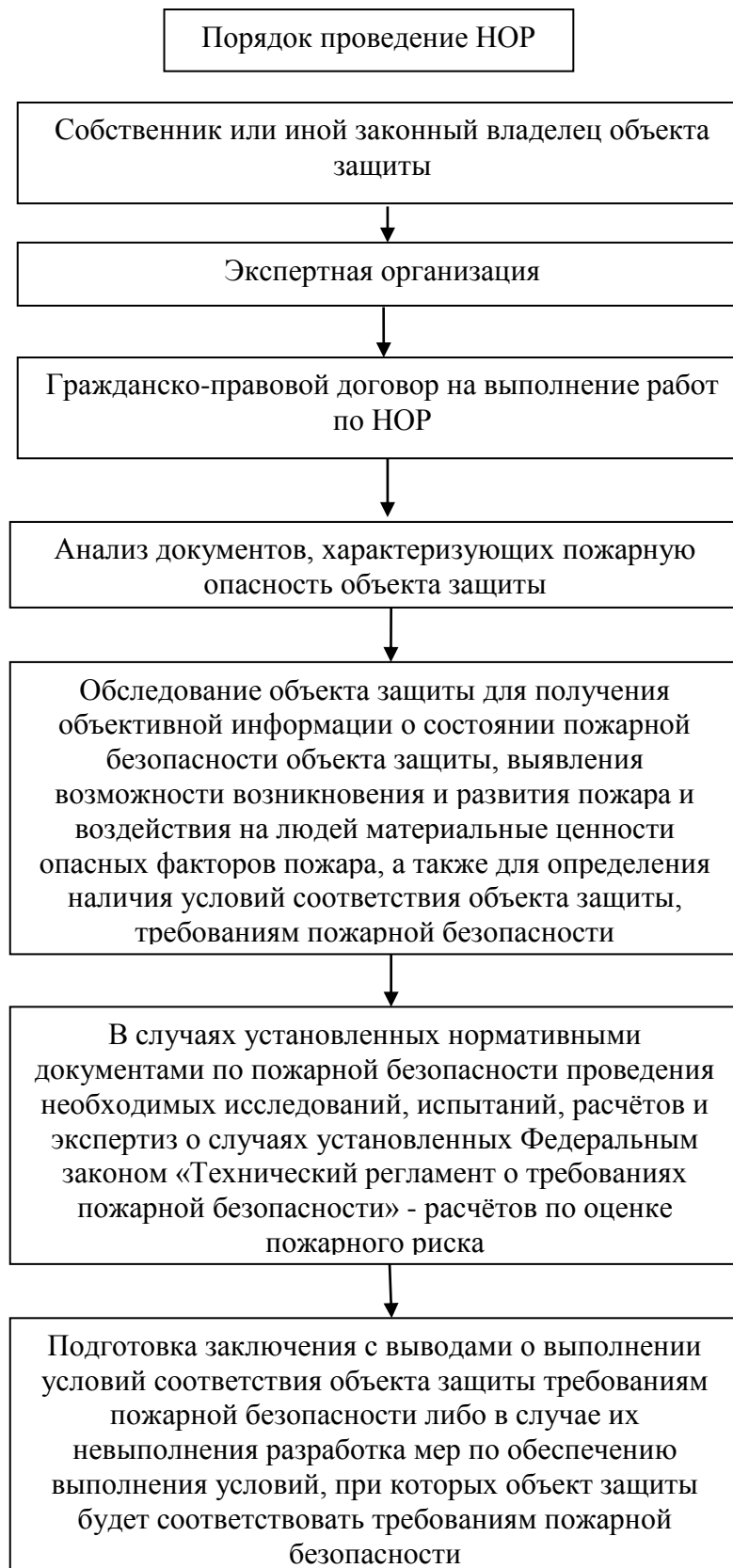


Рисунок 4 – Правила разработки оценки пожарного риска

По данному рисунку можно сделать вывод, что орган ГПН не должен определять надежность заключение НОР.

1.4 Конструктивные особенности здания и материалов объекта защиты

Здание основной арены ЛДС «Лада-Арена» имеет эллипсообразную форму. Общие размеры в плане 76,5 x 85,85 м. Высота здания составляет 19,5м.

Здание II степени огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности С0.

Здание основной арены трехэтажное, при этом каждый этаж имеет меньшие размеры в плане, чем нижележащий. Максимальная высота до парапета наружной стены третьего этажа 27,21 м.

Высота первого этажа до низа плиты перекрытия 4,2 м (в части здания с уровнем чистого пола +0,600) и 4,8 м (в части здания с уровнем чистого пола 0,000).

Отметка уровня чистого пола второго этажа +5,100. Высота второго этажа до низа уровня плиты перекрытия 7,5 м. Отметка уровня чистого пола третьего этажа + 12,900.

Высота третьего этажа до низа уровня плиты перекрытия 4,6 м.

В центре здания располагаются ледовое поле основной арены с трибунами для зрителей вокруг него. Отметка уровня ледового поля 0,000, размеры поля 30,0 x 60,0 м. Высота от уровня ледового поля до низа металлических конструкций покрытия составляет 17,56 м.

По периметру ледового поля располагаются: места для запасных игроков, площадки для размещения телекамер, места для инвалидов-колясочников, боксы для судей и оштрафованных игроков.

Также на первом этаже располагаются вестибюли при главных входах в здание, кассовый вестибюль с кассами, прокат коньков с помещением и

мастерской заточки коньков, гардеробы верхней одежды для посетителей, гардеробные для хоккеистов с санитарно-бытовыми и вспомогательными помещениями для них, комната допинг-контроля, тренажерные залы с гардеробными, санитарно-бытовыми и вспомогательными помещениями при них, помещение ледоуборочных машин, судейские комнаты, гардеробные и санитарно-бытовые помещения для персонала, помещение скорой помощи, артистические, видеозал, холодильный центр, административные помещения, насосная пожаротушения, ЦПУ СПЗ, а также технические, складские и подсобные помещения.

На втором этаже располагаются фойе для зрителей главного ледового катка, буфет, гардеробы и санузлы для зрителей главного ледового катка, а также подсобные, технические и вспомогательные помещения. Также со второго этажа осуществляется выход на эксплуатируемую кровлю.

На третьем этаже располагаются ресторан на 100 посадочных мест, кухня ресторана со своими санитарно-бытовыми, производственными, складскими и подсобными помещениями, пресс-центр, административные помещения, места для журналистов, клубные и VIP ложи, технические, вспомогательные и подсобные помещения.

Вертикальная связь между этажами осуществляется по лифтам (5 штук), незадымляемым лестничным клеткам типа Н2 (4 штуки), внутренним открытым лестницам второго типа (две лестницы ведут с 1-го этажа на 2-ой и одна со 2-го на 3-ий).

Здание исполнено с железобетонным каркасом в монолитном исполнении. Каркас рамного типа с ригелями, жестко соединенными с колоннами, как в радиальном, так и в кольцевом направлениях, перекрытия толщиной 200 мм. Жесткость и пространственная неизменяемость здания обеспечиваются в обоих направлениях (поперечном и продольном) рамами с жестким сопряжением ригелей с колоннами, наличием вертикальных ядер жесткости (лестничные клетки и шахты лифтов в монолитном ж/б исполнении) и сплошными монолитными ж/б дисками перекрытий.

Здание разделено на 8 температурных блоков. Максимальный размер температурного блока – 42 м.

Шатер покрытия металлический: фермы индивидуальные арочного типа развязаны системой вертикальных и горизонтальных связей, балки и прогоны по верхнему поясу и несущий профнастил.

Торцы шатра покрытия фахверкового типа: колонны, балки и ригели, несущие вертикальные ограждающие конструкции.

Покрытие опирается шарнирно через катковые (подвижные) и неподвижные опоры на колонны каркаса.

Вестибюли здания имеют криволинейную форму.

Каждый вестибюль разделен на 2 температурных блока.

Пристройки с ж/б каркасом в монолитном исполнении. Каркас рамного типа, аналогично основному зданию.

Жесткость и пространственная неизменяемость обеспечивается жестким сопряжением ригелей обоих направлений с колоннами и диском покрытия.

Части основного здания ЛДС «Лада-Арена» по функциональной пожарной опасности подразделяется на классы:

- Ф 2.1 – ледовая площадка с трибунами для 7500 зрителей;
- Ф 3.2 – предприятия общественного питания (ресторан, буфеты);
- Ф 4.3 – офисные помещения;
- Ф 5.1 – технические помещения (холодильная станция, технические и вспомогательные помещения), мастерские;
- Ф 5.2 – складские помещения, помещение для 2-х ледоуборочных машин.

Система управления противопожарной защитой ЛДС «Лада-Арена» исполнена на основе общего алгоритма функционирования данных систем: система пожаротушения; система пожарной сигнализации; система противодымной защиты; система оповещения людей о пожаре.

Осуществление управления механизмами и устройствами противопожарной защиты возможно в автоматическом, дистанционном и ручном режимах.

Помещение пожарного поста (центрального пункта управления системами противопожарной защиты – ЦПУ СПЗ) выполнено на отм. 0,000 в здании основной арены (помещение 86 на плане 1 этажа основной арены ЛДС «Лада-Арена»).

Помещение насосной пожаротушения располагается на отм. 0,000 в здании основной арены (помещение 85 на плане 1 этажа основной арены ЛДС «Лада-Арена»). Это помещение имеет собственный выход непосредственно наружу через тамбур. Данное помещение располагается смежно с помещением ЦПУ СПЗ.

Здания ЛДС «Лада-Арена» разделены на пожарные отсеки с учетом различной функциональной пожарной опасности и допустимой площади пожарных отсеков.

Противопожарные стены выполнены на всю высоту зданий и обеспечивают нераспространение пожара в смежный пожарный отсек. Места сопряжения противопожарных стен, перекрытий и перегородок пожарного отсека с другими ограждающими конструкциями здания, имеют предел огнестойкости не менее предела огнестойкости сопрягаемых преград.

Конструктивное исполнение мест сопряжения противопожарных стен с другими стенами зданий исключает возможность распространения пожара.

Трубопроводы систем теплоснабжения, отопления, в местах пересечения перекрытий, внутренних стен прокладываются в гильзах из негорючих материалов, при этом предусматривается заделка зазоров негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждения. Изоляция трубопроводов теплоснабжения и отопления, проходящих в подвесных потолках типа «Armstrong» выполнена из негорючих материалов.

Заделка швов и отверстий при проходе воздуховодов через строительные конструкции так же предусматриваются негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждения.

Здание основной арены отгорожено на 2 пожарных отсека. Здание тренировочного катка составляет самостоятельный пожарный отсек. Подземный паркинг также поделено на 2 пожарных отсека. Площадь пожарных отделений в лимитах одного этажа не превосходит допустимой площади – 10000 м², при оборудовании здания АУПТ.

Выводы по первой главе

В первой главе мы изучили характеристики объекта, особенности и провели анализ пожарной опасности, выяснили порядок независимой оценки пожарного риска.

2 Анализ и оценка пожарного риска на объекте защиты

2.1 Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций

Расчёты для оценивания вероятности пожарного риска проводят с помощью сравнения обоснованных значений пожарного риска с нормативами. Нормативные значения введены Федеральным законом "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности". Значение индивидуального пожарного риска в домах, объектах и сооружениях не может превосходить значение одной миллионной в год при условии нахождения людей в самой удаленной от выхода из дома, объекта и строения точке.

Таким образом, властями выявлено, что индивидуальный пожарный риск соответствует данному, когда:

$$Q_B \leq Q_B^H, \quad (1)$$

где Q_B^H – нормативное значение индивидуального пожарного риска, 10^{-6}год^{-1} ;

Q_B – проектная величина индивидуального пожарного риска.

Сравнительные условия о частоте формирования пожара в здании берутся для спортивных учреждений и учитывается как 10^{-5} в вычислении на одного человека. Поскольку количество людей равно 6850, то получаем 0,0685.

2.2 Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей

«Анализ последствий воздействия смертельного источника пожара на людей для всевозможных планов их этап осуществляется на обоснование примеров информации о копирование изменений опасных источников пожара в районе объекта и охватываемой к нему территории и сведения о значительных для жизни и здоровья человека понятиях опасных источников пожара. В целях сего применяются пример поражения людей опасными источниками пожара. Во время подсчетов влияния опасных источников пожара, взрыва на людей для разных прогнозов развития пожароопасных ситуаций соблюдаются требования определение числа людей, угодивших на территорию поражения опасными источниками пожара, взрыва. Для оценки пожарного риска наиболее распространены допустимых норм поражения людей взрывоопасными источниками пожара. Детерминированные критерии применяются при недопустимости применения возможных норм.

На предприятиях самым серьёзным сокрушительным источником пожара есть волна давления и формирующие припасы сгорания при различных режимах сгорания или пылевоздушного облака и термическое испускание пожаров. Жестко определенные единицы передают ценность параметров смертельного источника пожара, при которых обнаруживается определенный уровень поражения людей. При условии использования жестко определенные единиц условная вероятность поражения обращается в 1, если единица норм превосходит предельно-допустимый уровень, обращается в 0, если единица норм не превосходит предельно допустимый уровень поражения людей. Возможные критерии демонстрируют, каков относительный шанс поражения людей при данном значении опасного источника пожара». [18]

Таблица 1 Расчетные величины результата влияния опасных источников пожара на людей

| Степень разрушения | Чрезмерное давление; Кпа |
|--|--------------------------|
| 1 | 2 |
| Полный развал сооружения | 105 |
| 50%-ный развал сооружения | 58 |
| Средние разрушение сооружения | 26 |
| Средние повреждения сооружения | 14 |
| Низовой приступ травм человека волной давления | 7 |
| Небольшие травмы | 4 |

Таблица 2 – Состояние поражения человека серьёзными источниками пожара

| Степень поражения | Плотность излучения, Квт/м ² |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Без неблагоприятных последствий в течении долгого времени | 1,7 |
| Безвредно для людей в брезентовой одежде | 5,1 |
| Сильная боль 20-30сек Ожог первой степени через 15-20 сек Ожог второй степени через 30-40 сек | 6,8 |
| Сильная боль 3-5сек Ожог первой степени через 6-8 сек Ожог второй степени через 12-16 сек | 11,1 |

По данным таблицы 3 показано влияние пожара на организм человека.

2.3 Расчет индивидуального пожарного риска

В совокупности со способом понятия проектных единиц пожарного риска в зданиях всевозможных групп внутренней пожарной опасности, с Приказом МЧС от 30 июня 2009 г. N 382 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности", возможная единица индивидуального пожарного риска Q_b в любой конструкции исчисляется по формуле:

$$Q_v = Q_{\text{п}} \times (1 - R_{\text{ап}}) \times P_{\text{пр}} \times (1 - P_{\text{э}}) \times (1 - P_{\text{пз}}), \quad (2)$$

где $Q_{\text{п}}$ – импульс возникновения пожара в сооружении в год;

$R_{\text{ап}}$ – шанс эффективного включения источника механического пожаротушения, который основывается механической устойчивостью компонентов АУПТ, вносимых в инженерных документах.

$P_{\text{пр}}$ – шанс обнаружение человека в здание, вычисляемая из сопоставления $P_{\text{пр}} = t_{\text{фун}} / 24$, где $t_{\text{фун}}$ – момент присутствия человека в здание в часах. Принято $P_{\text{пр}} = t_{\text{фун}} / 24 = 10 / 24 = 0,41$ (10 часовой рабочий день) [2, п.8] ;

$P_{\text{э}}$ – шанс спасения человека;

Возможность спасения $P_{\text{э}}$ исчисляется по формуле:

$$P_{\text{э}} = t_{\text{р}} \times (1 - t_{\text{нэ}}) (1 - t_{\text{бл}}) (1 - t_{\text{ск}}) P_{\text{пз}}, \quad (3)$$

где $t_{\text{р}}$ – возможное время спасения человека, мин.

$t_{\text{нэ}}$ – время начала эвакуации, мин. В сооружении действует система оповещения III типа, принято $t_{\text{нэ}} = 4$ мин;

$t_{\text{бл}}$ – время от начала пожара до закрепления эвакуационных путей в результате раздувания на них ОФП, содержащих довольно нормальный для человека значимость;

$t_{\text{ск}}$ – время наличия нагромождения людей на отрезках пути (плотность человеческого скопления на тропах эвакуации превосходит значение 0,5);

$P_{\text{пз}}$ – шанс успешной работы механизма противопожарной защиты, сконцентрированной на обороне надежного удаления человека при возгорании, исчисляется по формуле:

$$P_{пз} = 1 - (1 - R_{обн} R_{соуэ})(1 - R_{обн} R_{пдз}), \quad (4)$$

где $R_{обн}$ – шанс успешного включения механизма пожарной сигнализации;

$R_{соуэ}$ – возможный шанс успешной работы механизма предупреждения человека о возгорание и согласование эвакуацией людей в обстоятельствах успешной работы механизма пожарной сигнализации.

$R_{пдз}$ – шанс успешного включения системы противодымной защиты в обстоятельствах успешной работы механизма системы пожарной сигнализации.

Таблица 3 – Информация для вычисления индивидуального пожарного риска

| | |
|---------------|-----------------------|
| $Q_{п}$ | 0,031 |
| $R_{ап}$ | 0 |
| $T_{функции}$ | 10 |
| $P_{пр}$ | 0,41 |
| $P_{э}$ | 0,999 |
| $R_{обн}$ | 0,98 |
| $R_{соуэ}$ | 0,98 |
| $R_{пдз}$ | 0 |
| $P_{пз}$ | 0,9604 |
| $Q_{в}$ | $0,11 \times 10^{-6}$ |

В таблице 4 представлена информация для вычисления индивидуального пожарного риска

2.4 Вывод

В ходе изучения анализа и оценки пожарного риска, мы изучили важнейшую информацию о результате влияния опасных источников пожара на человека.

Проанализировали пожарные риски и выяснили импульс осуществления пожароопасных ситуаций.

3 Охрана труда

Охрана труда - это механизм поддержания жизни и состояние сотрудников в этапе рабочей деятельности, содержащие правовые, социально-экономические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, восстановительные и другие мероприятия.

Запросы охраны труда при создании эвакуационных работ.

К осуществлению эвакуационных работ в позднее время, применяются источники сконцентрированного света - прожекторы.

К спасению приступают, удостоверившись, что:

- размер спасательного каната гарантирует абсолютный спуск на землю;
- аварийный канат прочно привязана на спасаемом;
- аварийный канат привязан за установку сооружения и верно накручена на наспинный пожарный зажим.

Запрещено применять для спасения:

- влажный или содержащий наибольшую влажность спасательный канат;
- аварийный канат, не находящийся в составе;
- канат, рассчитанный для прочих нужд.

При применении спасательного рукава для всеобщей эвакуации людей, рукав присоединяется к полу люльки подъемника. Разрешается одновременное расположение в люльке с прикрепленным аварийным рукавом не больше 2 человек. Не положено соединение двух и больше аварийных рукавов.

Подъем (спуск) человека в кабине лифта автолестницы допускается только при безотказном состоянии электрической линии механического обесточивания. При контрольном сигнале установки подъем кабины незамедлительно прекращается, и кабина лифта уходит в начальное положение.

Численность людей (масса груза), мгновенно поднятых (спускаемых) в кабине лифта автолестницы, не должно превосходить веса, предусмотренного технической документацией завода-изготовителя.

Запросы охраны труда при формировании сил и средств.

«При формировании сил и средств личным составом ФПС снабжается:

- выбор самых надежных и ближайших троп протягивание рукавных линий, перемещение оборудования и снаряжения;
- установка противопожарных машин на безопасной дистанции от места возгорания так, чтобы они не затрудняли положение подъезжающих сил и средств. Пожарные машины выстраиваются от построенных не до конца сооружений, которые, вполне возможно, рухнут;
- приостановление, при необходимости, всего транспорта (остановка железнодорожного состава согласовывается в установленном порядке);
- установка общего звонка об опасности, предупреждение о них членов устранения пожара, личного состава групп ФПС;
- вывести всех членов ликвидации пожара в надежное место при откровенной угрозе детонации, радиоактивного облучения, обвала, выброса легковоспламеняющейся и ядовитой жидкости из емкостей;
- формирование служб безопасности с двух сторон продольно железнодорожной полосе для контроля движения составов и последовательном сигнале участников тушения пожара об их близости в случае прокладки рукавных направлений под железнодорожными путями.

При формировании сил и средств личному составу подразделений ФПС запрещено:

- предпринимать формирование сил и средств до полной остановки пожарных машин;
- подвязать ремень соединенного к рукавной полосе пожарного ствола при подъеме на высоту;

- размещаться под грузом при подъеме или спуске на аварийных канатах снаряжения, пожарного оборудования;
- передвигать переносной механический пожарный инвентарь с электроприводом в рабочем состоянии, повернутый функциональными поверхностями по ходу движения, а поперечные пилы и ножовки - без чехлов;
- поднимать на высоту рукавной полосы, заполненную водой.

Вертикальные рукавные полосы обвязываются из вычислений не меньше одного рукавного замедления на каждый рукав.

Передача огнетушащих веществ допускается только по приказу должностных лиц на пожаре, или прямого начальника части ФПС.

Принимать воду в рукавные полосы нужно понемногу, увеличивая давление, чтобы оградить падения ствольщиков и разрыва рукавов.

При применении пожарного ствола его крышка открывается пожарным крюком. При этом нужно следить, чтобы крышка не упала на ноги открывающего.

При проведении рукавной полосы с насосно-рукавного пожарных машин, шофёр решает скорость движения (не более 10 км/ч), а пожарный наблюдает за надёжностью световой и звуковой сигнализации, безопасно укрепляет двери отделений пожарных машин.

При возможности угрозы детонации проведение рукавных полос проводится перебежками, с применением возможных укрытий (канавы, стены), а также средств защиты (стальные каски, бронежилеты), под прикрытием бронещитов, бронемашин.

Ручные пожарные лестницы выставляются таким родом, чтобы их было невозможно охватить огнем или лестницы не очутились в зоне возгорания при развитии пожара.

Не допускается становить пожарные машины вдоль проезжей части. Приостановление на проезжей части дороге, создание препятствий для движения автомобилей, разрешается только по приказу правительственных,

государственных лиц на пожаре или начальника караула. При этом на пожарной машине должна быть включена аварийная световая сигнализация.

Для безопасности в тёмное время суток размещенная пожарная машина освещается габаритными огнями». [15]

Самым долговечным оснащением защиты органов дыхательных путей человека является противогаз. Они изготовлены для защиты органов дыхания, лица и глаз людей от вредоносных примесей, пребывающих в атмосфере. По теории действия противогазы делятся на фильтрующие и изолирующие.

«Фильтрующие противогазы представляются основополагающим средством индивидуальной защиты органов дыхания. Основа их предохранительного действия обосновано на пробном стирании (фильтрации) вдыхаемого человеком воздуха от всевозможных губительных добавок.

В данное время в органе гражданской обороны для старших жителей употребляются фильтрующие противогазы ГП-7, ГП-5, ГП-5м и ГП-4у.

Организация снабжения личного состава СИЗ:

- правило снабжения личного состава ГПС средствами индивидуальной защиты, вспомогательными медицинскими лекарствами;
- вычисление сил и средств, соответствующих для устранения пожара, действие спасательных, неотложных работ;
- слаженность работы вместе подразделений ГПС и другими группами и службами, привлечённые для тушения пожара и устранение исходов аварий;
- степень защиты при тушении очага возгорания и лица, руководящие за обеспечение положенных мероприятий». [8]

4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

«Охрана окружающей среды - структура государственных и региональных правовых актов, указаний и норм, приводящих единые юридические распоряжения до каждого определенного загрязнителя и гарантированных его увлеченности в совершение этих требований, определенных природоохранных мероприятий по осуществлению в жизнь данных требований.

Природная защита степень неуязвимости земной среды и действительно важных интересов людей от вероятного неблагоприятного влияния хозяйственной и другой деятельности, аварийных ситуаций природного и техногенного характера». [13]

Анализ антропогенного влияния объекта на окружающую среду.

Вопросы охраны окружающей среды приобретают все большее глобальное значение. Она способна поддерживать равновесное состояние, справляясь с естественными загрязнениями, такими как вулканические извержения, лесные и степные пожары, пылевые бури, продукты жизнедеятельности и разложения животных и растительных организмов и др. Нарушаются природные ландшафты и почвенные покровы. Все это сопровождается постоянно увеличивающимся загрязнением атмосферы, мирового океана, пресных водоемов, почвенных и подземных вод, почвенного покрова. «Из всего множества загрязняющих веществ можно выделить такие, как оксиды серы, азота, углерода, углеводороды, пыль, шлаки, золы, нефтепродукты, кислоты, щелочи, соли, органические соединения. Негативное воздействие деятельности человека на окружающую среду проявляется в двух основных направлениях:

- а) во-первых, чрезмерное потребление природных ресурсов, которые условно можно назвать входными потоками промышленных систем, производящих продукцию;

б) во-вторых, загрязнение окружающей среды выходными потоками промышленных экономических систем и самой продукции. Негативное воздействие выходных потоков промышленных систем выражается в следующем:

- 1) изменение климата;
- 2) разрушение озонового слоя;
- 3) выпадение кислотных осадков;
- 4) образование фотохимического смога;
- 5) загрязнение водоемов;
- б) энергетическое воздействие шума, вибрации, теплового, электромагнитного и других излучений;
- 7) негативное воздействие на экосистемы в целом и на человека.

Неблагоприятное антропогенное влияние локализовано преимущественно в сферах городских и промышленных территорий, занимающих около 2% всей площади Российской Федерации, но на этих территориях проживает более 70% населения России. Уровни загрязнений в этих регионах могут значительно превышать допустимые санитарные нормы. Кроме химических и физических загрязнений неблагоприятное воздействие оказывают энергетические загрязнения: шум, вибрация, ультразвуки и инфразвуки, электромагнитные поля; ионизирующие, световые, инфракрасные и ультрафиолетовые излучения». [7]

Пожар относится к числу самой распространенной аварийной ситуацией, при которой происходит засорение окружающей среды. При образовании возгорания на окружающую среду и людей функционируют: огонь, ударная волна, обрушение, установки сооружений, преувеличенная температура среды, ядовитость сырья, дым, пониженная концентрация кислорода, образование при взрыве и возгорании поврежденных в них вредных веществ. При этом на человека и окружающую среду влияет обломки, куски уничтоженных устройств, установок, конструкций; радиоактивные и токсичные вещества и материалы.

На нашем объекте имеются холодильные установки. В каждом холодильнике имеется такое химическое вещество как хладон.

Хладоны представляют собой материал в жидком или газообразном состоянии, которые содержат примеси хлора или брома.

По шкале ядовитости фреонов Хладон 22 прилегает к веществам 4-го класса опасности. Данный газ наделен наркотическими веществами, порождает слабость, переходящую в возбуждение, смешанность сознания, сонливость, при больших собираниях - удушье. При проникновении на кожу жидкий фреон может породить обморожение.

Фреоны очень инертны в химическом отношении, из-за этого они не воспламеняются на воздухе, взрывобезопасны при соприкосновении с открытым огнем, но при накаливании фреонов свыше 250 °С формируется крайне ядовитый газ, такой как фосген COCl_2 , который в годы первой мировой войны употреблялся как ударная отравляющая волна.

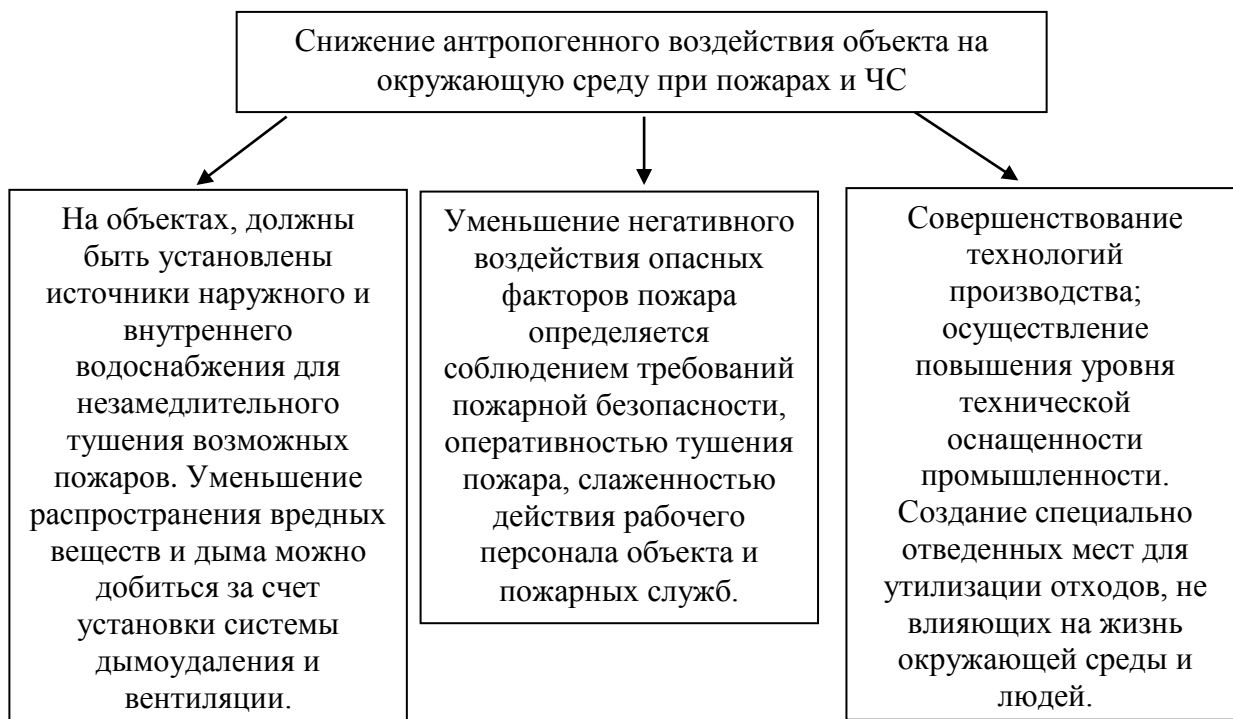
Под воздействием температур более 400 °С фреон может разлагаться с формированием высокотоксичных продуктов: тетрафторэтилена (4-й класс опасности), хлористого водорода (2-й класс опасности), фтористого водорода (1-й класс опасности).

При понятии токсической опасности хладонов рассматриваются два важнейших значения: токсичность хладона и токсичность сырья его перегнивания. Степень перегнивания хладонов при погашении возгорания в существенной мере зависит от стадии становления пожара и времени пуска хладона. Применение хладонов при тушении возгораний фактически безопасно, так как огнетушащие концентрации по хладонам 23, 318 и 218 в разы меньше поражающих концентраций при долгом влиянии до 4 часов.

По токсикокинетике хладоны схожи с инертными газами. Лишь при продолжительном глотании хладоны низких концентраций могут оказывать вредное воздействие на сердечно-сосудистую, нервную систему и легкие. При ингаляционном влиянии высоких концентраций хладонов токсический эффект - кислородное голодание - развивается в результате вытеснения

кислорода. Время безопасного воздействия хладонов R-125, R-227ea и др. при концентрациях в атмосфере закрытых помещений 9-10,5% составляет 5 минут.

Таблица 4 – Снижение антропогенного воздействия объекта



Если данные условия будут соблюдены, то охрана окружающей среды будет предпочтительнее нынешней.

5 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности представлен в таблице 5.

Таблица 5 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

| Наименование рабочего места | Наименование мероприятия | Задача мероприятия | Срок выполнения | Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия | Отметка о выполнении |
|---|---|---|---|--|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Инженер по пожарной безопасности | Реализация первоначальных и промежуточных медосмотров | Усовершенствование условий и охраны труда, уменьшение показателей профессиональных рисков | Во время попадания на работу, 1 раз в год | Специалист по охране труда | Сделано |
| | Реализация особой оценки условий труда | | 1 раз в 5 лет | Служба охраны труда | Сделано |
| Снабжение сотрудников СИЗ | По мере необходимости | | Работодатель | Сделано | |
| 1 раз в год | Не реже 1 раза в 3 года | | Специалист по охране труда | Сделано | |
| Специалист по охране труда | | | | | |
| Организация обучения по ОТ | | | | | |
| Разработка и реализация промышленного наблюдения | 1 раз в год | Подразделение охраны труда | Сделано | | |
| Разработка преподавания сотрудников оказанию первой помощи пострадавшим | 1 раз в год | Специалист по охране труда | Сделано | | |

Таблица 6 - План материального снабжения предупреждающих действий по уменьшению травматизма на производствах и болезней

| Наименование предупредительных мер | Аргумент для проведения предупреждающих действий (договор по охране труда) | Единицы измерения | Срок исполнения | Количество | Планируемые расходы, руб. |
|--|--|-------------------|-----------------|------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Проведение медосмотров | Порядок действий по усовершенствованию условий и охраны труда | I квартал | - | - | 30000 |
| Выполнение особой оценки условий труда | Порядок действий по усовершенствованию условий и охраны труда | II квартал | Рабочие места | - | 115000 |
| Снабжение сотрудников СИЗ | Коллективный договор | IV квартал | Штук | - | 45000 |
| Формирование обучения по ОТ | Правило действий по усовершенствованию условий и охраны труда | II квартал | - | - | 21000 |
| Объединение и выполнение промышленного контроля | Правило действий по усовершенствованию условий и охраны труда | I квартал | - | - | 29000 |
| Объединение стажировки сотрудников оказанию первой помощи пострадавшим | Коллективный договор | II квартал | - | - | 14000 |

Нормативная база:

- 1) "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ
- 2) Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 N 181н "Об утверждении Типового списка каждый год осуществляемых

начальником операций по усовершенствованию условий и охраны труда и уменьшению уровней профессиональных рисков"

3) Приказ Минтруда России от 10.12.2012 N 580н "Об утверждении Регламентов материального снабжения предупредительных способов по уменьшению производственного травматизма и профессиональных болезней сотрудников, сосредоточенных на местах с вредными и тяжелыми промышленными источниками".

Одна из основных требований начальника в области охраны труда – это выявление операций по обеспечению надежных условий труда на рабочих местах. Система таких операций разрабатывается экспертом по охране труда, признанный Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 N 181н.

«Источником информации для реализации проекта мероприятий по охране труда могут стать:

- анализ особой оценки условий труда на рабочих зонах;
- анализ промышленного наблюдения;
- предписания ведомства надзора и наблюдение в части охраны труда.

За затраты по уплате мероприятий по охране труда отвечает начальник. Наименьшую единицу затрачиваемых средств не меньше 0,2 % суммы расходов на производстве рынка (работ, услуг).

Работодатель может воспользоваться Фондом страхования за спонсированием некоторых видов предупредительных действий по уменьшению промышленного травматизма и заболеваний сотрудников, связанных на работах с неблагоприятными и опасными производственными источниками. Данный размер средств, настроенных начальником на финансовое снабжение предупредительных действий, не должно превосходить 20% сумм страховых взносов, начисленных им за прошлый год, за взимание затрат на выплату обеспечения по указанному виду страхования, проведенных начальником в прошлом году». [20]

«Материальному снабжению за счет сумм страховых выплат постановляют расходы на соответствующие процедуры:

- а) осуществление особой оценки условий труда;
- б) осуществление процедур по приведению уровней воздействия вредных и опасных производственных источников на рабочих зонах в совокупности с государственными требованиями охраны труда;
- в) преподавание по охране труда соответствующих сотрудников:
 - 1) начальников формирований небольшого предпринимательства;
 - 2) сотрудников формирований небольшого предпринимательства (с количеством сотрудников до 50 человек), на которых поручены обязанности экспертов по охране труда;
 - 3) начальников (в том числе начальников структурных групп) государственных учреждений;
 - 4) начальников и экспертов служб охраны труда формирований; участников заседаний по охране труда;
 - 5) уполномоченных людей по охране труда квалифицированных организаций и других уполномоченных сотрудниками разрешенных органов.
- г) покупка работникам, сосредоточенных на производстве с вредоносными условиями, на работе, проводимой в преувеличенных температурных условиях или сопряженных с засорением, закупка специальной одежды, обуви и средств индивидуальной защиты (далее - СИЗ);
- д) санаторно-курортное лечение сотрудников, сосредоточенных на работах с неблагоприятными и опасными промышленными источниками;
- е) осуществление необходимых повременных медицинских осмотров сотрудников, сосредоточенных на работах с вредоносными и опасными промышленными источниками;

ж) снабжение лечебно-профилактическим рационом сотрудников, для которых установлены рацион продуман списком предприятий, профессий и званий, работа в которых обеспечивается право на бесплатный прием лечебно-профилактического питания из-за особо вредных условий труда, принятым приказом Минздравсоцразвития России от 16 февраля 2009 г. N 46н;

з) покупка страхователями, сотрудник которых принимает участие в необходимые медицинские осмотры, устройств для наличия результата и содержание уровня алкоголя;

и) покупка страхователями, организовывающие перевозки, устройством координации за режимом труда и организмом водителей (тахографов);

к) покупка страхователями аптек для предоставления первой помощи.

Для получения спонсирования нужно обратиться с иском о финансовом обеспечении почтительных действий (уведомления) в учреждение Фонда по месту прописки организации в срок до 1 августа данного года. С заявлением отправляется:

программа финансового снабжения предупредительных действий в текущем году, выработанный с учитываемым списком планов по усовершенствованию условий и охраны труда сотрудников, подготовленный по результатам осуществлением специальной оценки условий труда, или группового договора (соглашения по охране труда между начальником и влиятельным органом сотрудников), с приказанием суммы отчисления;

дубликат списка операций по усовершенствованию условий и охраны труда сотрудников, подготовленного по исследованиям проведения особой оценки условий труда, или дубликат коллективного договора (соглашения по охране труда между начальников и органом сотрудников) ». [17]

Таблица 7 – Табличные данные

| Наименование | Единица измерения | Условные обозначения | 24 | |
|--|-------------------|----------------------|----------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Площадь здания | м2 | F | 2980 | |
| Цена пораженных установок и оборотных активов | Руб/м2 | Ст | 18500 | |
| Цена пораженных частей объекта | руб/м2 | Ск | 56900 | |
| Допустимость начала возгорания | 1/м2 в год | J | 0,000036 | |
| Площадь возгорания на время погашения средствами первой помощи | м2 | Fпож | 700,0 | |
| Участок возгорания при погашении средствами автоматического пожаротушения | м2 | F*пож | 100,0 | |
| Участок возгорания при разрыве всех средств пожаротушения | | F''пож | 2980 | |
| Возможность погашения возгорания первичными средствами | - | p1 | 0,46 | |
| Возможность погашения возгорания привозными средствами | - | p2 | 0,99 | |
| Возможность погашения средствами автоматического пожаротушения | - | p3 | 0,95 | |
| Коэффициент, считающий степень ликвидации объекта погашения возгорания привозными средствами | - | - | 0,52 | |
| Коэффициент, считающий косвенные потери | - | к | 1,2 | |
| Скорость распределения огня по поверхности | м/мин | вл | 1,1 | |
| Время свободного горения | мин | Всвг | 14 | |
| Цена автоматических устройств погашения возгораний | Руб. | К | 0 | 895000 |
| Норма данного ремонта | % | Нт.р. | 0% | 1,0% |
| Норма амортизационных отчислений | % | На | 0% | 10% |
| Количество работников обслуживающего состава | чел. | Ч | 0 | 1 |
| Зарплата одного сотрудника | руб/мес | ЗПЛ | 0 | 1 100 |
| Суммарный годовой расход огнетушащего вещества | т | W | 0 | 78 |
| Оптовая стоимость огнетушащего вещества | Руб./т | Ц | 0 | 125 |
| Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов | - | ктзср | 0 | 1,3 |
| Норма дисконта | | НД | 0 | 0,1 |
| Период реализации мероприятия | лет | T | 0 | 10 |

1. Рассчитать годовые потери от возгорания при наличии начальных средств пожаротушения $M(\Pi_1)$:

$$M(\Pi_1) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3), \quad (5)$$

где $M(\Pi_1)$ - допустимость потерь за год от возгораний, потушенных начальными средствами погашения возгорания;

$M(\Pi_2)$ - допустимость потерь за год от возгораний, ликвидированных привозными средствами тушения пожара;

$M(\Pi_3)$ - допустимость потерь за год от возгораний при разрыве всех средств погашения возгорания.

Отсюда получаем:

$$M(\Pi_1) = 1\,405\,947 + 908\,011 + 130\,250 = 2\,444\,208$$

1.1 Математическая допустимость годовых возгораний, ликвидированных начальными средствами погашения возгорания:

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1, \quad (6)$$

$$M(\Pi_1) = 0,000036 \cdot 2980 \cdot 18500 \cdot 700 \cdot (1 + 1,2) \cdot 0,46 = 1\,405\,947,$$

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

F – Участок здания, м^2 ;

C_T - цена пострадавшей установки и оборотных активов, руб./ м^2 ;

$F_{\text{пож}}$ - Участок возгорания на время погашения средствами первой необходимости, м^2 ;

p_1 - допустимость тушения возгорания средствами начальной необходимости;

k - коэффициент, считающий частичные потери.

1.2 Математическое предположение годовых потерь от возгораний, ликвидированных привозными средствами пожаротушения:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0,52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_2, \quad (7)$$

$$M(\Pi_2) = 0,000036 \cdot 2980 \cdot (18500 \cdot 745 + 56900) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,2) \cdot (1 - 0,46) \cdot 0,99 = 908\,011,$$

где p_2 - допустимость погашения возгорания привозными средствами;

0,52 - коэффициент, считающий уровень ликвидации объекта погашения возгораний привозными средствами;

C_K - цена пораженных частей объекта, руб./м²;

$F'_{\text{пож}}$ - площадь возгорания за время тушения привозными средствами.

1.3 Математическое предположение годовых потерь от возгораний при разрыве всех средств пожаротушения:

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1 + k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_2], \quad (8)$$

$$M(\Pi_3) = 0,000036 \cdot 2980 \cdot (18500 \cdot 2980 + 56900) \cdot (1 + 1,2) \cdot [1 - 0,46 - (1 - 0,46) \cdot 0,99] = 130\,250,$$

$F''_{\text{пож}}$ - участок возгорания при разрыве всех средств пожаротушения, м².

Участок возгорания за время погашения привозными средствами:

$$F'_{\text{пож}} = 3,14 \times (1,1 \cdot 14)^2 = 745, \quad (9)$$

где $v_{\text{л}}$ - скорость расширения огня по поверхности, м/мин;

$B_{\text{св}}$ - время свободного горения, мин.

2. Оценить годовые потери от возгорания при оснащении объекта средствами механического пожаротушения $M(P_2)$:

$$M(P_2) = M(P_1) + M(P_2) + M(P_3) + M(P_4), \quad (10)$$

$$M(P_2) = 1\,405\,947 + 223\,991 + 50\,445 + 3\,908 = 1\,684\,291,$$

где $M(P_1)$ - вероятность потерь за год от возгораний, ликвидированных начальными средствами пожаротушения;

$M(P_2)$ - вероятность потерь за год от возгораний, ликвидированных устройствами механического пожаротушения;

$M(P_3)$ - вероятность потерь за год от возгораний, ликвидированных привозными средствами пожаротушения;

$M(P_4)$ - вероятность потерь за год от возгораний, при разрыве всех средств пожаротушения.

2.1 Допустимость потерь за год от возгораний, ликвидированных средствами первой необходимости пожаротушения: смотреть формулу (6).

2.2 Допустимость потерь за год от возгораний, ликвидированных устройствами механического пожаротушения:

$$M(P_2) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}}^* \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_3, \quad (11)$$

$$M(P_2) = 0,000036 \cdot 2980 \cdot 18500 \cdot 100 \cdot (1 + 1,2) \cdot (1 - 0,46) \cdot 0,95 = 223\,991,$$

где $F_{\text{пож}}^*$ - площадь возгорания при погашении средствами механического пожаротушения, м^2 ;

p_3 - Допустимость погашения средствами механического пожаротушения.

2.3 Допустимость потерь за год от возгораний, ликвидированных привозными средствами пожаротушения:

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0.52 \cdot (1 + k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \times p_3] \cdot p_2 \quad (12)$$

$$M(\Pi_3) = 0,000036 \cdot 2980 \cdot (18500 \cdot 745 + 56900) \cdot 0.52 \cdot (1 + 1,2) \cdot [1 - 0,46 - (1 - 0,46) \times 0,95] \cdot 0,99 = 50\,445$$

2.4 Допустимость потерь за год от возгораний, при разрыве всех средств пожаротушения:

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1 + k) \cdot \{1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\}, \quad (13)$$

$$M(\Pi_4) = 0,000036 \cdot 2980 \cdot (18500 \cdot 2980 + 56900) \cdot (1 + 1,2) \cdot \{1 - 0,46 - (1 - 0,46) \cdot 0,95 - [1 - 0,46 - (1 - 0,46) \cdot 0,95] \cdot 0,99\} = 3\,908$$

3. Рассчитать эксплуатационные расходы P на обслуживание механических систем пожаротушения:

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

$$P = 89500 + 920875 = 1\,010\,375$$

Где A - расходы на амортизацию систем механических систем пожаротушения, руб./год;

C - нынешние расходы показанных устройств (заработная плата личного состава, нынешние ремонт и др.), руб./год.

3.1 Текущие расходы:

$$C_2 = C_{\text{т.р.}} + C_{\text{с.о.п.}} + C_{\text{о.в.}} \quad (15)$$

$$C_2 = 895000 + 13200 + 12675 = 920\,875$$

где $C_{\text{т.р.}}$ - расходы на нынешние ремонт;

$C_{\text{с.о.п.}}$ - расходы на оплату труда рабочего персонала;

$C_{\text{о.в.}}$ - затраты на огнетушащее вещество.

3.1.1 Затраты на нынешний ремонт:

$$C_{\text{т.р.}} = \frac{K_2 \cdot H_{\text{т.р.}}}{100 \%}, \quad (16)$$

$$C_{\text{т.р.}} = \frac{895000 \cdot 1\%}{100 \%} = 895\,000,$$

где K_2 - главные расходы на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

$H_{\text{т.р.}}$ - норма текущего ремонта, %.

3.1.2 Затраты на оплату труда обслуживающего персонала:

$$C_{\text{с.о.п.}} = 12 \cdot 1 \cdot 1100 = 13\,200, \quad (17)$$

где $Ч$ - численность работников обслуживающего персонала, чел.;

ЗПЛ - заработная плата 1 работника, руб./мес.

3.1.3 Затраты на огнетушащее вещество:

$$C_{\text{о.в.}} = W \cdot Ц \cdot k_{\text{т.з.с.р.}} \quad (18)$$

$$C_{o.v.} = 78 \cdot 125 \cdot 1,3 = 12\,675,$$

где W - суммарный годовой расход огнетушащего вещества;

Π - оптовая цена единицы огнетушащего вещества, руб./т;

$k_{т.з.с.р.}$ - коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов.

3.2 Расходы на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения:

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%}, \quad (19)$$

$$A = \frac{895000 \cdot 10\%}{100\%} = 89\,500,$$

где K_2 - главные расходы на приобретение, установку механических систем погашения возгорания, руб.;

H_{a2} - норма амортизации, %.

4. Вычислить чистую дисконтированную прибыль по каждому году программы и занести данные в табличку «Денежные потоки»:

$$И_t = ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \cdot \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (20)$$

$$И_t = ([2\,444\,208 - 1\,684\,291] - [1\,010\,375 - 0]) \cdot \frac{1}{(1 + 0,1)^t} - (895\,000 - 0)$$

где t - год произведение расходов;

НД - норма дисконта, равносильная оптимальной для инвестора норме прибыли; $M(\Pi_1)$,

$M(\Pi 2)$ - предполагаемые годовые затраты в ключевом и рассчитывающие вариантах, руб./год;

K_1, K_2 - начальные вложения на реализацию противопожарных процедур в ключевом и рассчитывающие вариантах, руб.;

P_1, P_2 - эксплуатационные затраты в ключевом и расчетных вариантах в t -м году, руб./год.

5. Определить дифференцированный экономический эффект путем сложения чистых дисконтированных потоков прибыли за каждый год плана из таблицы «Денежные потоки»:

$$И = \sum_{t=10}^T И_t, \quad (21)$$

$$И = 640\,308,$$

где T – длительность времени расчета;

$И_t$ – чистый дисконтированный поток доходов на t -м году проекта.

Таблица 8 – Денежные потоки

| Год осуществления проекта T | $M(\Pi 1)$ - $M(\Pi 2)$ | $P_2 - P_1$ | $1/(1+HД)^t$ | $[M(\Pi 1)$ - $M(\Pi 2)$ - $(P_2 - P_1)] \cdot$ $1/(1+HД)^t$ * | $K_2 - K_1$ | Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И) |
|----------------------------------|----------------------------|-------------|--------------|---|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 759 917 | 1 010 375 | 0,91 | 227 917 | 895 000 | -667 083 |
| 2 | 759 917 | 1 010 375 | 0,83 | 207 880 | - | 207 880 |
| 3 | 759 917 | 1 010 375 | 0,75 | 187 844 | - | 187 844 |
| 4 | 759 917 | 1 010 375 | 0,68 | 170 311 | - | 170 311 |
| 5 | 759 917 | 1 010 375 | 0,62 | 155 284 | - | 155 284 |
| 6 | 759 917 | 1 010 375 | 0,56 | 140 257 | - | 140 257 |
| 7 | 759 917 | 1 010 375 | 0,51 | 127 734 | - | 127 734 |
| 8 | 759 917 | 1 010 375 | 0,47 | 117 715 | - | 117 715 |
| 9 | 759 917 | 1 010 375 | 0,42 | 105 192 | - | 105 192 |
| 10 | 759 917 | 1 010 375 | 0,38 | 95 174 | - | 95 174 |

Вывод: Экономический результат составит 640308 руб. Установка автоматической системы пожара уместна.

6 Разработка рекомендаций для обеспечения допустимого значения уровня пожарного риска

Исследование и критика рисков, рассмотренные в дипломной работе, разрешают вычислить главные пути уменьшения пожарных рисков для ЛДС «Лада Арена».

После исследования и изучения пожарного риска конструкции (ЛДС) «Лада Арена», создана документ пожарной охраны. Невыполнение указаний по уменьшению уровня пожарного риска может призвать администрацию к первоначальным штрафам. В январе 2009 года присоединились видоизменения в Федеральный закон "О пожарной безопасности", которые фиксируют запросы пожарной безопасности, надлежащие для использования и выполнения представителями государственной власти, представителями местного самоуправления, бизнесменами без юридического образования, жителями Российской Федерации. В стремление защиты жизни или здоровья человечества, собственность физических или юридических лиц, правительственной собственности, охраны окружающей среды. В данном тексте проглядывается небольшой контакт организационно-технических и правовых проблем пожарной защиты. Обязательства по снабжению пожарной безопасности несут, правительственного лица. Признание правительственных лиц объектами проверяемого злодеяния обосновывается на том, что в их обязательства вступает формирования промышленной деятельности таким образом, чтобы не допустить угрозу возгорания. Поэтому они обладают повелительными организационно-распорядительными и административно-хозяйственными правами, имеют в своей команде нужные потенциалы. С включением Федерального закона "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", написания документации о пожарной безопасности субъектов стало обязательным, так же, стали обязательственными и рекомендации, находящиеся в ней.

Невыполнение рекомендаций может привести к применению норм КоАП к начальнику учреждения.

Таблица 9 – Меры штрафов за нарушение прав о пожарной безопасности

| Нарушение | Статья КоАП РФ | Наказание |
|---|------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Несоблюдение правил пожарной безопасности | 20.4 | Штраф для организации от 2000 до 30000 руб., должностных лиц от 2000 до 200000 руб. |
| За несоблюдение правовых претензий пожарного инспектора | Часть 1 ст. 19.4 | Уведомление или штраф государственных лиц от 2000 до 3000 руб. |
| За несоблюдение правил пожарного инспектора | Часть 1 ст. 19.5 | Штраф для организации от 5000 до 10000 руб. |
| Группа не ликвидировала возникновения нарушения | 19.8 | Штраф государственных лиц от 300 до 500 руб. |
| За сокрытие документации пожарному инспектору | 19.7 | Штраф государственных лиц от 1000 до 4000 руб., для групп от 5000 до 40000 руб. |

Таблица 10 – Возможные размеры штрафов за нарушение прав о пожарной безопасности в 2020 году

| Нарушение | Статья КоАП РФ | Штраф |
|--|------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Нарушение правил пожарной безопасности | 20.4. | Штраф для групп до 200000 руб., государственных лиц до 350000 руб. |
| Нарушение требований пожарной безопасности к устройству и содержанию путей эвакуации, систем обнаружения пожара, предупреждения и регулирования эвакуацией людей при пожаре, а также противодымной защиты. | Часть 1 ст. 20.6 | Штраф для групп до 40000 руб., государственных лиц до 200000 руб. |
| Нарушение требований пожарной безопасности к проходам, проездам и подъездам к зданиям, сооружениям | Часть 1 ст. 20.7 | Штраф для групп до 10000 руб., до государственных лиц до 150000руб. |

Повышение штрафов за нарушение требований пожарной безопасности зависит от того, что идущие в наше время размеры административных штрафов не разрешает сравняться с главной целью административного наказания - наставление новых нарушений в сфере пожарной безопасности, а также не желает результативно решать проблемы обеспечения пожарной безопасности. Замысел федерального закона: «О добавление изменений в Кодекс Российской Федерации об административных нарушениях». Подготавливается для принятий решений Президента Российской Федерации от 5 февраля 2009 г. № Пр-241, от 7 февраля 2009 г. № Пр-255, Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2009 г. № ИШ-П4-777, от 23 марта 2009 г. № ВП-П12-1538, от 27 марта 2009 г. № П12-10072, пункта 1.5 расширенного протокола заседания Правительственной комиссии по оповещению и устранению аварийных ситуаций и оснащение пожарной безопасности от 26 августа 2009 г. № 6. Законопроект оговаривает повышение величин сумм государственных штрафов, установленных статьей 20.4 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, для жителей, государственных и юридических лиц и для лиц, реализующих управленческую деятельность без юридического образования, углубляет документ составов государственных правонарушений в области пожарной безопасности, несущих направление наказания в виде административного прекращения работы. «Увеличение штрафов за нарушение требований пожарной безопасности совокупно с тем, что активные в наше время размеры государственных штрафов не даёт достичь основной цели государственного наказания - предостережение новых правонарушений в области пожарной безопасности и не предоставляет продуктивно решать вопросы снабжения пожарной безопасности. Повышение размера государственного штрафа за несоблюдение требований пожарной безопасности в отношении правительственных и юридических лиц, и людей реализовывающих предпринимательскую жизнедеятельность без юридического образования, позволит увлеченно принимать полученные

средства для повышения уровня пожарной безопасности в Российской Федерации. Нарушение требований пожарной безопасности к противопожарному водоснабжению, электроустановкам сооружений и домов, электротехнической продукции, снабжению первоначальными средствами пожаротушения домов и сооружений, а также к первоначальным средствам пожаротушения привлечет к назначению государственного штрафа на: граждан в размере пяти тысяч рублей; на государственных лиц - десяти тысяч рублей; на лиц, производящих предпринимательскую деятельность без юридического образования - пятидесяти тысяч рублей или административное прекращение жизнедеятельности на срок до тридцати дней; на юридических лиц - триста тысяч рублей или административное прекращение жизнедеятельности на срок до шестидесяти суток. Нарушение требований пожарной безопасности к устройству и содержанию путей эвакуации, систем обнаружения пожара, оповещения и сути эвакуацией людей при пожаре и противопожарной защиты, приведет к назначению государственного штрафа на: жителей в размере пяти тысяч рублей; на государственных лиц - тридцати тысяч; на лиц, производящих предпринимательскую деятельность без юридического образования, сто тысяч рублей или административное прекращение жизнедеятельности на срок до тридцати суток; на юридических лиц – пятьсот тысяч рублей или административное прекращение жизнедеятельности на срок до ста двадцати суток. Нарушение требований пожарной безопасности к проходам, проездам и подъездам к зданиям и сооружениям приведет к назначению государственного штрафа на: граждан в размере пяти тысяч рублей; на государственных лиц – пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц - трехсот тысяч рублей». [5]

Заключение

В первой главе работы предоставлена полная характеристика спортивного комплекса «Лада Арена».

Вторая глава посвящена изучению анализа и оценки пожарного риска на объекте, проведен подсчет индивидуального пожарного риска и выявлены опасные факторы пожара на людей.

В третьей главе, рассмотрена организация работы подразделений МЧС на пожарах и разработана процедура снабжения личного состава средствами индивидуальной защиты.

В четвертой главе, произведен анализ антропогенного воздействия конструкции на окружающую среду.

В пятой главе, сделана оценка эффективности мероприятий по снабжению техносферной безопасности.

В шестой главе, дано создание рекомендаций для снабжения допустимого значения уровня пожарного риска.

Сделаны графические расчеты и иллюстративный материал.

Поставленные в работе технические решения допускают улучшить условия труда работника, снизить количество несчастных случаев на данном рабочем месте и уменьшить кропотливость процесса.

Снижение трудоемкости дела уменьшит затрачиваемое время на выполнение данной работы, что допускает использовать работника в другом процессе.

Разработанные рекомендации существенно снижают потенциальные риски возникновения пожарной опасности, тем самым увеличивая безопасность людей, посещающих данный спортивный объект.

Таким образом, актуальность исследуемой проблемы доказана, поставленные задачи выполнены, цель дипломной работы достигнута.

Список используемых источников

1. Федеральный закон N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008// Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

2. Федеральный закон N 69-ФЗ "О пожарной безопасности" от 21.12.1994// Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

3. Приказ МЧС РФ N 645 "Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций" от 12.12.2007// Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

4. Приказ МЧС России N 167 "Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны" от 05.04.2011// Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

5. Федеральный закон от 28.12.2010 N 390-ФЗ "О безопасности" (ред. от 06.02.2020) 1994// Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

6. Приказ МЧС РФ N 240"Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ" от 05.05.2008// Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

7. Федеральный закон N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002// Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

8. Приказ Минздравсоцразвития России N 290н (ред. от 12.01.2015) "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной

одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты" от 01.06.2009 (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2009 N 14742) // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

9. Федеральный закон N 116-ФЗ (ред. от 29.07.2018) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997// Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

10. Приказ МЧС России N 381 "Об утверждении Порядка зачисления в распоряжение сотрудников федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы в системе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий" от 12 сентября 2017 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

11. Федеральный закон № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» от 22.08.1995// Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

12. Федеральный закон № 141-ФЗ «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.05.2016; // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

13. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт, 2013. - 572 с.//.

14. Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

15. Приказ МЧС РФ N 156 "Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны от 31 марта 2011 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

16. Bednar M. J. The new atrium / M. J. Bednar. – New York: Mc Graw-Hill, 1986. – P.53;

17. Saburi, S. - Fire safety of the enterprise Text. - M.: Portniha, 2003. – P. 315;

18. Saburi, S. - Fire safety of industrial enterprises: a Handbook the first edition - M.: Portniha, 2004. – P.420;

19. Saburi, S. - Fire safety of industrial enterprises: a Handbook the second edition - M.: Portniha, 2005 – P.390;

20. John Portman and Associates: Selected and current works. – Mulgrave Images, 2002. – P. 221;