

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/ специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара в здании аэровокзала Международного аэропорта "Курумоч"

Студент

П. В. Ефимов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И. И. Рашоян

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А. Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В. И. Фрезе

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 2019 г.

Тольятти 2019 г.

АННОТАЦИЯ

В данной работе проведена разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара в здании аэровокзала Международного аэропорта "Курумоч".

В разделе «Оперативно-тактическая характеристика» представлена информация о расположении, строительных конструкциях, водоснабжению и установках пожарной автоматики аэровокзала Международного аэропорта "Курумоч".

В разделе «Прогноз развития пожара» спрогнозированы наиболее вероятные места возникновения пожара в здании терминала и сценарии его развития.

В разделе «Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений» представлена инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.

В разделе «Эвакуация людей» представлена характеристика путей эвакуации и эвакуационных выходов, а также спрогнозированы места наибольшего скопления людей.

В разделе «Средства и способы тушения пожара» произведены расчёты параметров пожаров и привлечения сил пожарных подразделений на тушения загораний согласно прогнозируемым вариантам их развития.

В разделе «Требования охраны труда и техники безопасности» рассмотрены требования в области охраны труда при тушении пожаров.

В разделе «Организация несения службы караулом во внутреннем наряде» рассмотрены регламентирующие данные вопросы пункты приказов МЧС России.

В разделе «Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации» рассмотрены порядок проведения испытаний ПТВ и их периодичность.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» исследовано воздействие Международного аэропорта "Курумоч" на окружающую среду и разработан План мероприятий по снижению этого воздействия на экологию.

В разделе «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» разработан план мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в здании аэровокзала Международного аэропорта "Курумоч" и произведены расчеты математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации для определения экономического эффекта от противопожарных мероприятий.

Пояснительная записка состоит из 74 страниц, которые содержат 11 таблиц, 1 рисунок.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	8
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	10
1.1 Общие сведения об объекте	10
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты	14
1.3 Противопожарное водоснабжение	18
1.4 Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции .	20
2 Прогноз развития пожара.....	21
2.1 Возможное место возникновения пожара	21
2.2 Возможные пути распространения	21
2.3 Возможные места обрушений.....	22
2.4 Возможные зоны задымления.....	22
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	23
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	24
3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара	24
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	26
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	26
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц	26
4 Организация проведения спасательных работ.....	27
4.1 Эвакуация людей	27
5 Средства и способы тушения пожара	30
6 Требования охраны труда и техники безопасности	45
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	47

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС	47
7.2 Организация занятий с личным составом караула	47
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения	48
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	50
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	52
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	52
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	55
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	58
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	62
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	62
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации	63
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	70

ВВЕДЕНИЕ

Развитие современного общества невозможно без развития промышленности, транспорта, связи. В единой транспортной системе страны значительное место занимает авиация, которая как вид транспорта появилась в начале XX века и уже к его середине заняла одно из важнейших мест в жизни человечества. В настоящее время это высокоразвитое, многоцелевое звено народного хозяйства с разнообразным самолетно-вертолетным парком и широкой сетью аэропортов, авиаремонтных предприятий и строительных организаций, научных институтов и учебных заведений.

Гражданская авиация сегодня - это составная часть экономического потенциала страны, это важное средство развития и укрепления экономики, культуры, обороноспособности.

В связи с увеличением объёмов воздушных перевозок и возросшая интенсивность полётов потребовали не только исключительно чёткой организации воздушного движения, но и принятия мер по обеспечения безопасности полётов и всех зданий, и сооружений аэропорта, в частности, аэровокзала, среди которых важное место принадлежит аварийно-спасательному обеспечению.

Анализ происшествий в здании аэровокзала, показал, что 80% происшествий на аэровокзале происходят из-за технических неполадок, которые в свою очередь происходят из-за неответственной работы персонала.

Поэтому при конструировании здания аэровокзала должно быть предусмотрено в каких помещениях и в каком количестве должны быть первичные средства тушения пожара, для локализации и ликвидации возпламенений. На случай сильного возгорания в каждом аэропорту мира есть служба ВПО СПАСОП, которая отвечает за противопожарную безопасность всего аэропорта.

«Важнейшей компонентой аэропортовой деятельности и обязательным условием осуществления полетов гражданских воздушных судов на внутренних

и международных воздушных линиях России является наличие полноценной, технически оснащенной и укомплектованной подготовленным личным составом Службы поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов» [9].

«В аэропортах стран- членов ICAO должны соблюдаться весьма жесткие нормативы времени реагирования СПАСОП на авиационные происшествия и инциденты» [9].

«В издании (Руководстве ICAO) нашли отражение современные достижения в области тактики и технологий осуществления аварийно-спасательных работ и тушения пожаров, пересмотрены многие нормативы и технические параметры» [9].

Целью работы является изучение объекта, исследование особенностей организации тушения пожара и проведения спасательных работ в здании аэровокзала.

Для достижения данной цели потребовалось решение следующих задач:

- провести анализ прогноза развития пожара;
- рассмотреть организацию тушения пожара и проведение аварийно-спасательных работ в здании аэровокзала;
- изучить особенность организации несения караульной службы.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АА - аэродромный автомобиль

АНР - автомобиль насосно-рукавный

АПС - автоматическая пожарная сигнализация

АСА - аварийно-спасательный автомобиль

АУПТ - автоматическая установка пожаротушения

АЦ - автомобильная цистерна

ВВЛ - внутренние воздушные линии

ВДПО - всероссийское добровольное пожарное общество

ГДЗС - газодымозащитная служба

ГПС - государственная противопожарная служба

КТП - карточка тушения пожара

МВЛ - местные воздушные линии

ОСТЗ - окружающая среда, труд и здоровье

ПГ - пожарный гидрант

ПСЧ - пожарно-спасательная часть

ПТВ - пожарно-техническое вооружение

ПТП - план тушения пожара

ПЧ - пожарная часть

РС - ручной ствол

РСК - ручной ствол комбинированный

РТП - руководитель тушения пожара

СОУЭ - система оповещения и управления эвакуацией

СПАСОП - служба поискового аварийно-спасательного обеспечения полетов

СПЗ - система противопожарной защиты

СТУ - специальные технические условия

ФККО - федеральный классификационный каталог отходов

ФПС - федеральная противопожарная служба

ФСНП – федеральная служба по надзору в области природопользования

ЦПУ - центральный пункт управления

ЧС - чрезвычайная ситуация

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

«Новый международный терминал аэропорта «Курумоч» расположен на расстоянии около 1,5 км северо-восточнее аэровокзала. На участке застройки объекты дополнительного обслуживания: открытые автостоянки, автобусная станция» [20].

«Несущая конструкция представляет собой металлические фермы, опирающиеся на стальные или ж/б колонны с модульной сеткой 18 x 18 м. Конструкции кровли зашиваются таким образом, что видимая в интерьере геометрия оболочки здания повторяет ее наружную геометрию. Центральный сегмент кровли повышается в направлении перрона (южный фасад) таким образом, что образующийся со стороны перрона световой проем «проводит свет» в центральную часть здания» [20].

«Со стороны перрона к зданию примыкает посадочная галерея с пешеходными мостами, ведущими к телетрапам» [20].

«Здание терминала имеет размеры в плане 108 × 126 м. в осях. Размеры посадочной галереи в осях составляют 12 × 216 м» [20].

Выходы на кровлю предусмотрены из объема 4-х лестничных клеток по пожарным стремянкам типа П1 через противопожарные люки 2-го типа с пределом огнестойкости EI 30, (ввиду уникальности устройства фасадов (стекло) – наружные пожарные лестницы типа П2 не предусмотрены).

«Некоторые технические помещения, такие как источник бесперебойного питания (дизельгенератор) и холодильные установки вынесены за пределы здания на участок восточнее здания терминала. При их расположении предусмотрены необходимые разрывы от здания терминала, с учетом его расширения на перспективу» [20].

«Здание имеет три основных уровня:

На 1-м этаже, на отметке ±0,00 расположены:

- зал прилета/ вылета общедоступной зоны с участками контроля на входах, коммерческими зонами и блоком лестниц, лифтов и эскалаторов, обеспечивающим доступ на уровень вылета. При этом учтено примыкание к зданию пешеходного моста, который в будущем должен соединить терминал с гостиницей, бизнес центром и паркингом, запланированными на перспективу;

- зона обработки багажа, обеспечивающая 100 % контроль багажа с помещениями технических служб, мастерскими и бытовыми помещениями;

- залы выдачи багажа, с прилегающими помещениями таможенного, паспортного ветеринарного и фитосанитарного контроля, помещениями СКП;

- зона регистрации и зона оформления негабаритного багажа с необходимым оборудованием и служебными помещениями;

- технические помещения вводов в здание инженерных коммуникаций;

- выходы на посадку к перонным автобусам» [20].

«На 2-м этаже, на отметке + 4,80 расположены:

- офисные помещения служб аэровокзала;

- офисные помещения арендаторов;

- технические помещения;

- зона трансфера ВВЛ/ ВВЛ и ВВЛ/ МВЛ с необходимым оборудованием и служебными помещениями;

- распределительные галереи ВВЛ и МВЛ по прилету;

- пешеходные мосты к телетрапам, 5 мостов к 7 телетрапам (2 сдвоенных телетрапа) » [20].

«На 3-м этаже, на отметке + 9,60 расположены:

- совместный для МВЛ и ВВЛ участок предполетного досмотра САБ;

- зона таможенного контроля по вылету, с необходимым оборудованием и прилегающими служебными помещениями;

- зона паспортного контроля по вылету, с необходимым оборудованием и прилегающими служебными помещениями;

- офисные помещения служб аэровокзала;

- залы ожидания вылета ВВЛ и МВЛ с коммерческими зонами торговли и общепита;

- технические помещения;

- зона трансфера ВВЛ/ ВВЛ и ВВЛ/ МВЛ с необходимым оборудованием и служебными помещениями;

- посадочная галерея ВВЛ и МВЛ по вылету;

- лестничные клетки с доступом к телетрапам на уровне Е2 и выходам на посадку к перронным автобусам на уровне Е1» [20].

«На антресольном этаже, расположенном над уровнем Е3 на отметке + 14.40, расположены залы повышенной комфортности для пассажиров 1-го и бизнес класса ВВЛ и МВЛ» [20].

«Технологические параметры аэровокзала (стандарты IATA)» [20]:

«Терминал рассчитан на обслуживание пассажиров внутренних и международных рейсов» [20].

«Пассажиропоток - 3,5 млн. пасс./год (2026)» [20].

«Пропускная способность по прилету и вылету / час пик – 1 400 пасс./час» [20].

«Фактор неравномерности: прилет/ вылет 40/60 %; вылет/прилет/ 40/60%» [20].

«Количество вылетающих пассажиров в час пик – 840» [20].

«Количество прилетевших пассажиров в час пик – 840» [20].

«Максимальное кол-во прилетов и вылетов в час пик – 11» [20].

«Максимальное кол-во прилетов в час пик – 7» [20].

«Максимальное кол-во вылетов в час пик – 7» [20].

«Количество телетрапов – 7» [20].

«Кол-во выходов к перронным автобусам – 4» [20].

«Типы обслуживаемых воздушных судов - С, D, E» [20].

«Уровень комфорта по IATA – С» [20].

«Эти данные легли в основу расчетов технологических зон и оборудования, учитывающих нормативные требования РФ и стандарты ИАТА» [20].

Последовательность прохождения основных технологических процедур:

«Вылет:

- прибытие в аэровокзал;
- контроль на безопасности на входах в аэровокзал;
- регистрация;
- автоматический контроль багажа;
- предполетный досмотр пассажиров ручной клади (совместно для МВЛ/ВВЛ);
- таможенный контроль (МВЛ);
- паспортный контроль (МВЛ);
- выход на посадку» [20].

«Прилет:

- прибытие в зал прилета до прохождения паспортного контроля (МВЛ);
- санитарный контроль(МВЛ);
- паспортный контроль(МВЛ);
- получение багажа;
- таможенный контроль(МВЛ);
- послеполетный досмотр (при необходимости);
- выход в зал прилета» [20].

«Технологическое оборудование, предназначенное для выполнения процесса обслуживания пассажиров, внутривокзальной обработки багажа обеспечивает целесообразный и эффективный уровень выполнения всех операций, соответствующий требованиям мировых стандартов» [20].

«Типы средств механизации, автоматизации и технологического оборудования определены с учетом технологической схемы организации обслуживания пассажиров, расчетных типов самолетов, обслуживаемых в аэропорту, и объемно-планировочного решения аэровокзала» [20].

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

В здании Терминала расположены помещения следующей функциональной пожарной опасности:

Ф 3.1. Предприятия торговли (магазины);

Ф 3.2. Предприятия общественного питания (бары, кафе, и др.);

Ф 3.3. Залы и зоны ожидания;

Ф 4.3. Административные помещения и офисы;

Ф 5.2. Технические помещения, электрощитовые, багажные отделения, складские помещения.

Степень огнестойкости здания терминала – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – не ниже К0.

В таблице 1.1 указаны пределы огнестойкости конструкций здания

Таблица 1.1 – Пределы огнестойкости конструкций здания

Элемент конструкции здания	Предел огнестойкости конструкций, мин.
1	2
1. Стены: - несущие (внутренние) - лестничных клеток: внутренние - наружные ненесущие	REI 90 REI 90 E 15
2. Колонны: - внутри здания	R 90
3. Перекрытия: - междуэтажные	REI 45/REI 90*
4. Внутренние ненесущие стены (перегородки): - противопожарные перегородки 1-го типа - отделяющие многосветные пространства от изолированных смежных помещений - отделяющие служебные помещения от объемов многосветных залов - между изолированными помещениями - отделяющие помещения от коридоров - поэтажных холлов (тамбуров) пассажирских лифтов	EI 45 EI 45 EI 45 EI 30 EI 30 EI 45
5. Ограждающие конструкции: - шахт обычных лифтов - машинных отделений обычных лифтов - тамбур-шлюзов - коммуникационных шахт - каналов для прокладки электросетей противопожарных устройств	REI 45 EI 45 EI 45 EI 45 EI 45

Продолжение таблицы 1.1

1	2
6. Элементы лестничных клеток и лестниц (площадки, косоуры, балки, марши)	R 60
7. Покрытие	R 15
8. Двери: - пассажирских (не панорамных) лифтов на каждом этаже - в противопожарных перегородках 1-го типа - выходов из изолированных помещений в многосветное пространство - двери (люки) коммуникационных шахт - тамбур-шлюзов, кладовых для хранения горючих материалов, машинных отделений обычных лифтов, электрощитовых, вентиляционных камер и других пожароопасных технических помещений	EI 30 EI 30 EI 30 EI 30 EI 30

Пассажирский терминал запроектирован одним пожарным отсеком.

В аэровокзале «предусмотрены следующие типы технологического оборудования:

- мебельное технологическое оборудование;
- средства механизации и автоматизации;
- система транспортировки и обработки багажа пассажиров;
- системы визуальной и графической информации;
- контрольное оборудование государственных контрольных органов;
- средства перемещения пассажиров и персонала внутри аэровокзала;
- различные системы связи и коммуникаций» [20].

На территории терминала не предусмотрено наличие или хранение транспортных баллонов под давлением (кислород, углекислый газ, ацетилен и т.д.) и газовых баллонов (пропан, бутан и т.д.).

В терминале предусматривается заземление.

Молниезащита терминала спроектирована в соответствии с требованиями проекта.

В соответствии с требованиями СТУ в помещениях терминала предусматриваются системы дымоудаления с механическим побуждением.

Противодымная защита здания аэровокзала включает в себя системы дымоудаления (СДУ) и системы подпора воздуха при пожаре.

Дымоудаление выполнено:

- из помещений без естественного освещения площадью более 50 м² с постоянными рабочими местами, предназначенных для хранения или использования горючих веществ и материалов;
- из коридоров надземной части без естественного освещения длиной более 15 м;
- из багажных отделений в осях;
- из зон для пассажиров.

Системы подпора воздуха при пожаре выполнены: в незадымляемые лестничные клетки типа Н2; в зоны безопасности для маломобильных групп населения.

В таблице 1.2 указаны защищаемые помещения и характеристика системы дымоудаления и подпора воздуха

Таблица 1.2 -Наличие и характеристика системы дымоудаления и подпора воздуха

Наименование помещений, защищаемых установками дымоудаления и подпора воздуха	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок дымоудаления и подпора воздуха
Подпор воздуха в лестничные клетки Н2 и зоны безопасности ММГН	Системы подпора воздуха.	Автоматический пуск. Ручной пуск из помещения охраны.
Помещения без естественного освещения площадью более 50 м ² с постоянными рабочими местами, предназначенных для хранения или использования горючих веществ и материалов;	Системы дымоудаления с искусственным побуждением.	Автоматический пуск. Ручной пуск из помещения охраны.
Коридоры без естественного освещения надземной части длиной более 15 м;	Системы дымоудаления с искусственным побуждением.	Автоматический пуск. Ручной пуск из помещения охраны.
Багажные отделения	Системы дымоудаления с искусственным побуждением.	Автоматический пуск. Ручной пуск из помещения охраны.
Зоны для пассажиров	Системы дымоудаления с естественным побуждением.	Автоматический пуск. Ручной пуск из помещения охраны.

Для терминала предусмотрена система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 4-го типа. СОУЭ спроектирована с учетом требований действующих норм.

СОУЭ здания предусматривает:

- звуковой способ оповещения (сирена, тонированный сигнал и др.);
- речевой способ оповещения (передача специальных текстов);
- световой:
 - световые оповещатели «ВЫХОД»;
 - световые мигающие указатели;
 - статические указатели направления движения;
- разделение здания на зоны пожарного оповещения;
- обратную связь зон оповещения с помещением пожарного поста-диспетчерской.

Система АПС спроектирована с учетом требований действующих норм.

Автоматическая установка пожарной сигнализации предназначена для:

- обнаружения загорания на ранней стадии пожара;
- подачи тревожного извещения на пост охраны о возникновении пожара;
- управления установкой оповещения людей о пожаре;
- управления инженерным оборудованием здания (системами общеобменной вентиляции).

Автоматическая установка пожаротушения (АУПТ) выполняет одновременно и функции автоматической пожарной сигнализации.

АУПТ выполнена зонами (конструктивно выделенные зоны). При этом уточнение адреса загорания, а также для управления подсистемой оповещения и управления эвакуацией, общеобменной вентиляцией и противодымной защитой, на ответвлениях питающих трубопроводах установлены сигнализаторы потока жидкости. Продолжительность работы установки - 30 мин.

Спринклерное водяное пожаротушение выполнено во всех помещениях за исключением помещений кабельного хозяйства, помещений с мокрыми

процессами (душевых, санузлов, охлаждаемых камер и т. п.), венткамер, насосных водоснабжения, категорий В4 и Д по взрывопожарной и пожарной опасности и лестничных клеток.

Системы пожаротушения спроектированы с учетом требований действующих норм.

В качестве огнетушащего вещества принята вода.

Источником водоснабжения проектируемого объекта служат наружные водопроводные сети. Подача воды в систему внутреннего пожаротушения осуществляется насосной установкой.

Внутренний противопожарный водопровод здания совмещен со спринклерной АУПТ и имеет выведенные наружу патрубки с соединительными головками, оборудованные вентилями и обратными клапанами, для подключения передвижной пожарной техники.

Соединительные головки, выведенные наружу здания расположены в месте, удобном для подъезда пожарных автомобилей и обозначены световыми указателями.

1.3 Противопожарное водоснабжение

На территории и внутри здания терминала предусмотрено наружное и внутреннее противопожарное водоснабжение.

Расчетный расход воды на наружное пожаротушение обеспечивается от пожарных гидрантов, установленных на кольцевой сети объекта диаметром 300 мм и гарантированным напором 30 метров, а также от кольцевой городской водопроводной сети диаметром 400 мм.

Количество гидрантов на кольцевой сети объекта – 8.

На стенах терминала, опорах освещения и других возможных местах на высоте 2,5 м устанавливаются световые указатели пожарных гидрантов.

Указанные гидранты располагаются на проезжей части или не далее 2,5 м от нее и не ближе 8 м от стен здания.

Расположение пожарных гидрантов учитывает возможность установки на них пожарных автомобилей и осуществление тушения каждой точки по периметру комплекса не менее чем от 2 пожарных гидрантов при условии прокладки рукавных линий длиной не более 200 метров по дорогам с твердым покрытием.

Внутренний противопожарный водопровод спроектирован по СП 10.13130.2009.

Схема наружного противопожарного водопровода международного терминала аэропорта «Курумоч» представлена на рисунке 1.1

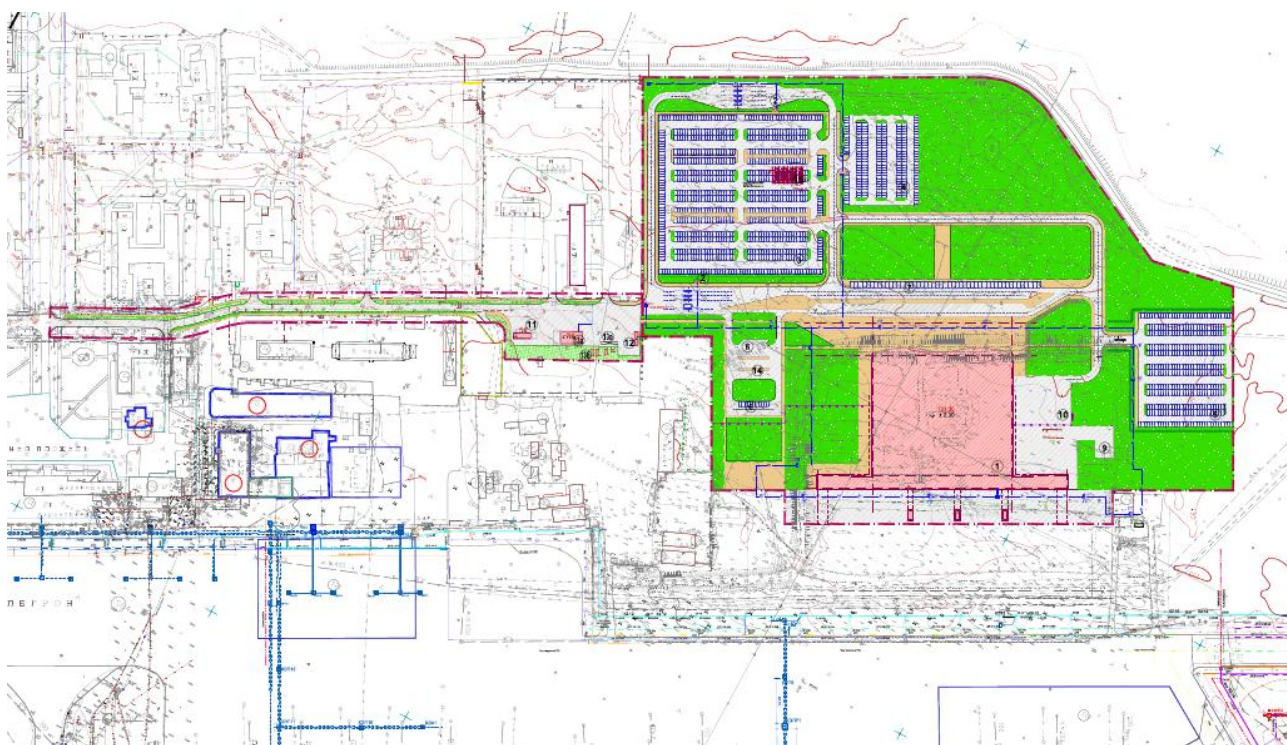


Рисунок 1.1 - Схема наружного противопожарного водопровода международного терминала аэропорта «Курумоч»

Вывод: здания и сооружения международного терминала аэропорта «Курумоч» обеспечены источниками наружного противопожарного водоснабжения при возникновении загораний в помещениях зданий и строений на его территории.

1.4 Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции

Электроснабжение систем противопожарной защиты спроектирована по 1 категории.

Аварийное освещение терминала предусматривается в соответствии с проектом.

Вентиляционные каналы и коллекторы общеобменной вентиляции выполнены из негорючих материалов класса П. При прохождении через противопожарные преграды на них установлены огнезадерживающие клапаны.

Воздуховоды, транзитом проходящие через пожароопасные помещения, имеют предел огнестойкости не менее EI 30, а при пересечении противопожарной преграды - не менее предела огнестойкости соответствующей противопожарной преграды.

Общеобменные системы вентиляции и кондиционирования, обслуживающие здание, автоматически отключаются при поступлении сигнала о пожаре, огнезадерживающие клапаны, установленные на воздуховодах, при пожаре закрываются (автоматически, дистанционно), соответствующие сигналы о положении указанных клапанов (открыт / закрыт) выведены в ЦПУ СПЗ (диспетчерскую).

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Наиболее вероятными местами возникновения пожара в здании терминала и требующие привлечение наибольшее количество сил и средств для его ликвидации могут считаться помещения, где находится наибольшее количество электрооборудования и присутствует максимальная пожарная нагрузка. К такому помещению относится зона обработки багажа в осях 14-21/В-И на отметке +0.000 общей площадью $S=3531 \text{ м}^2$. С учётом вероятности распространения опасных факторов пожара наиболее неблагоприятная обстановка может сложиться при возникновении пожара в этой зоне. Наибольшую площадь пожар примет при его возникновении в центре помещения. Так как в зоне обработки багажа отсутствуют огнепреграждающие конструкции, то пожар может свободно распространяться по всей площади помещения до введения стволов на его тушение.

Таким образом, в расчётах будет принято возникновение пожара в центре зоны обработки багажа, на первом этаже терминала.

Другим наиболее вероятным местом возникновения пожара необходимо считать расположенные на антресольном этаже, над уровнем ЕЗ, на отметке +14.400 залы повышенной комфортности для пассажиров 1-го и бизнес класса ВВЛ и МВЛ общей площадью $S=839 \text{ м}^2$. В данном помещении сконцентрирована высокая пожарная нагрузка (мебель, отделка помещений). Доступ в помещение затруднен, соответственно увеличивается время свободного развития пожара. При развившемся пожаре возможно сильное тепловое воздействие на несущие элементы кровли.

2.2 Возможные пути распространения

При возникновении пожара в зоне обработки багажа возможны следующие пути его распространения:

- в пределах отсека в осях 14-21/В-И;

- при несрабатывании систем противопожарной защиты – в зону выдачи багажа через проёмы в осях: 14/Ж-З;
- во вспомогательные помещения персонала терминала в осях 20-21/Ж-И;
- в офисные помещения в осях 20-21/В-Г, 20-21/Д-Е;
- по вертикали на отметку +4,800 – через лифтовые шахты, вентиляционные каналы и шахты, через технологические отверстия в перекрытиях.

При возникновении пожара на отметке +14,400 возможно распространение на нижележащие этажи из-за обрушения ограждающих помещений конструкций, на вышележащие элементы несущей конструкции кровли.

2.3 Возможные места обрушений

В целом на объекте при проектировании объемно-планировочных решений заложены достаточно высокие требования по несущей способности строительных конструкций. Однако при развившемся пожаре и высоком тепловом воздействии возможно локальное обрушение ограждающих и подвесных конструкций помещений, кровли при пожаре на верхнем этаже.

2.4 Возможные зоны задымления

Так как терминал относится к зданию с массовым пребыванием людей, то степень угрозы людям достаточно велика. Возможно отравление продуктами горения, потеря ориентации в помещении из-за уменьшения дальности видимости, получение ожогов от нагретых продуктов горения и лучистого тепла.

Аппаратов работающих под давлением по условиям эксплуатации в здании быть не должно, однако возможно на арендных площадях косметических, парфюмерных средств, а также предметов бытовой химии в аэрозольных баллонах.

При пожаре возможно задымление всего здания на горящем и вышерасположенных этажах.

Для предотвращения распространения продуктов горения в здании предусмотрены тамбур-шлюзы с подпором воздуха, однако при прокладке через них рукавных линий они будут не эффективны, поэтому необходимо принимать все возможные меры для эвакуации и спасания людей из задымленной зоны до прокладки рукавных линий через тамбур-шлюзы.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Зона теплового воздействия должна оставаться в пределах, ограниченных противопожарными преградами, однако при развившемся пожаре она будет зависеть от зоны распространения нагретых продуктов горения и по вышеуказанным причинам может распространиться на вышележащий от места пожара этаж.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара

«При возникновении пожара первоочередной обязанностью каждого работника учреждения является спасение жизни людей» [10].

«Работник, в случае возникновения пожара или его признаков (задымление, запах горения или тления различных материалов, повышение температуры и т.п.) обязан:

- немедленно сообщить об этом по телефону «01» в пожарную часть (при этом необходимо четко назвать адрес учреждения, место возникновения пожара, а также сообщить свою должность и фамилию);

- задействовать систему оповещения людей о пожаре, приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации людей из здания в безопасное место согласно плану эвакуации;

- принять по возможности меры по тушению пожара имеющимися в учреждении средствами пожаротушения и сохранности материальных ценностей;

- организовать встречу пожарных подразделений;

- известить о пожаре руководителя организации или заменяющего его работника» [10].

«Руководитель учреждения (другое должностное лицо) в случае возникновения пожара обязан:

- проверить, сообщено ли в пожарную охрану о возникновении пожара, поставить в известность руководство и дежурные службы города;

- осуществлять общее руководство эвакуацией людей и тушением пожара до прибытия подразделения пожарной охраны;

- в случае угрозы для жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого все имеющиеся силы и средства;

- проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре);
- организовать проверку наличия всех работников, эвакуированных из здания, по имеющимся спискам;
- выделить для встречи пожарных подразделений лицо, хорошо знающее расположение подъездных путей и водоисточников;
- удалить за пределы опасной зоны всех работников и других лиц, не занятых с эвакуацией людей и ликвидацией пожара;
- прекратить все работы в здании, не связанные с мероприятиями по эвакуации людей и ликвидации пожара;
- организовать отключение электроэнергии, остановку систем вентиляции и кондиционирования воздуха и осуществление других мероприятий, способствующих предотвращению распространения пожара и задымления помещений здания;
- обеспечить соблюдение требований безопасности людей, принимающих участие в эвакуации и тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, воздействия токсичных продуктов горения и повышенной температуры, поражения электрическим током и т.п.;
- организовать эвакуацию материальных ценностей из опасной зоны, определить места их складирования и обеспечить, при необходимости, их охрану;
- информировать начальника пожарного подразделения о наличии людей в здании;
- сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведения о хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава» [10].

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Имеется круглосуточная служба обеспечения безопасности, в том числе отвечающая и за обеспечение пожарной безопасности терминала.

На расстоянии 2,5 км. от терминала расположена ведомственная пожарная охрана СПАСОП, имеющая в боевом расчете 4 аэродромные автомобили (АА) и 1 аварийно-спасательный автомобиль (АСА).

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

В случае возникновения пожара возможно использование средств радиосвязи службы обеспечения безопасности терминала, средств громкой связи системы оповещения для организации эвакуации пассажиров и сотрудников терминала (по согласованию с представителями объекта, входящими в штаб пожаротушения).

3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

Для тушения загораний в помещениях международного терминала аэропорта «Курумоч» до прибытия ведомственной пожарной охраны СПАСОП расчёт добровольной пожарной дружины в качестве средств индивидуальной защиты обеспечен БОП-1.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

До прибытия подразделений пожарной охраны эвакуация людей осуществляется работниками службы обеспечения безопасности терминала при помощи устройств стационарного громкоговорящего оповещения, мегафонов.

Количество пассажиров в час пик в соответствии с проектной документацией указано в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Количество пассажиров в час пик в соответствии с проектной документацией

Категория пассажиров	% от ПС	Количество пассажиров в час «пик», пас/час
1	2	3
Пропускная способность аэровокзала (ПС)	100%	1420
Прилет (совмещенный) в час ПИК	69%	980
Вылет (совмещенный) в час ПИК	69%	980
Провожающие/встречающие	30%	426
Транзит/Трансфер	5%	43
ВВЛ		
Пропускная способность терминала ВВЛ		937
Вылет (внутренние авиалинии)	67%	628
Прилет (внутренние авиалинии)	67%	628
МВЛ		
Пропускная способность терминала МВЛ		767
Вылет (международные авиалинии)	70%	537
Прилет (международные авиалинии)	70%	537

Количество персонала всех служб терминала - 629 человек.

Основная масса людей находится в залах ожидания, на стойках регистрации и арендуемых помещениях.

В случае возникновения пожара необходимо проводить проверку всех помещений терминала в пределах пожарного отсека.

Первоначальную информацию о приблизительном количестве посетителей следует узнавать у сотрудников службы обеспечения безопасности терминала.

Для каждой функционально выделенной зоны (пассажирские залы до и после Государственной границы, помещение обработки багажа) предусматриваются самостоятельные эвакуационные выходы по отдельным

лестничным клеткам.

Суммарная ширина эвакуационных выходов из *операционного зала* (757 чел) объемом более 10000 м³ составляет не менее $757/125 = 6,1$ м с шириной каждой двери не менее 1,2 м.

Расстояние от наиболее удаленной точки зала объемом более 10000 м³ до эвакуационного выхода из зала наружу через тепловые тамбуры с распашными дверями не превышает 55 м.

Эвакуационные выходы из зоны регистрации предусматриваются через рассредоточено расположенные распашные двери входного зала.

Расстояние от наиболее удаленной точки зала объемом более 10000 м³ до эвакуационного выхода из зала наружу через тепловые тамбуры с распашными дверями не превышает 55 м.

Из зала выдачи багажа внутренних линий (объемом более 10000 м³), отделенного от зала встречающих перегородками с дверями и разделенного на две зоны перегородками до перекрытия, предусматриваются рассредоточенные эвакуационные выходы: из внешней зоны - один через распашные двери на летное поле и второй - через зал встречающих наружу, а из внутренней зоны в осях 11-12/Д-Ж - один через распашные двери на летное поле и второй - через внешнюю зону (это одно смежное помещение) по свободным проходам (шириной не менее 1,2 м) вокруг специального оборудования через зал встречающих или через зал выдачи багажа международных линий наружу.

Из зала выдачи багажа международных линий (объемом более 10000 м³), отделенного от зала встречающих перегородками с дверями и разделенного на две зоны перегородками до перекрытия, предусматриваются рассредоточенные эвакуационные выходы: из внешней зоны - два через распашные двери на летное поле, а из внутренней зоны - два через распашные двери через внешнюю зону (через одно смежное помещение) наружу.

Суммарная ширина эвакуационных выходов из зала выдачи багажа внутренних линий предусматривается не менее $359/125 = 2,9$ м, а суммарная ширина эвакуационных выходов из зала выдачи багажа международных линий

предусматривается не менее $373/125 = 3,0$ м с шириной каждой двери не менее 1,2 м и соответствующей этим дверям ширине проходов вокруг специального оборудования.

Из зала паспортного контроля международных линий (до Государственной границы) на 362 чел. (объемом менее 10000м^3) предусматривается два рассредоточенных эвакуационных выхода через распашные двери на летное поле, а после Государственной границы эвакуационные выходы предусматриваются из зала выдачи багажа через два рассредоточенных выхода на летное поле наружу.

«Для спасения людей в первую очередь выбирают кратчайшие и наиболее безопасные пути» [19].

«Способы спасения людей определяются в зависимости от обстановки на пожаре и состоянии людей, которые нуждаются в помощи. Основными способами спасения людей являются: самостоятельный выход людей; вывод людей в сопровождении пожарных; вынос людей; спуск спасаемых с высоты» [19].

«По прибытии к месту вызова РТП должен немедленно установить связь с обслуживающим персоналом объекта и получить сведения о наличии людей в горящих и смежных с ними помещениях (иногда эти сведения поступают при приеме сообщения о пожаре), после чего провести тщательную разведку задымленных помещений» [19].

«Разведка выясняет наличие опасности для жизни людей, их местоположение и способность самостоятельно передвигаться; пути и способы спасения; последовательность проведения спасательных работ; возможность угрозы огня и дыма путям спасения; наличие сил и средств для спасения людей; наличие обслуживающего персонала, который можно привлечь к спасательным работам; меры, принятые для спасения до прибытия пожарных подразделений; определяет места для размещения спасенных людей (особенно в зимнее время)» [19].

5 Средства и способы тушения пожара

Для тушения пожара в здании международного терминала аэропорта «Курумоч» рекомендуется применение водяных компактных и распылённых струй с одновременным задействованием всех имеющихся систем противопожарной защиты, которые могут способствовать ликвидации горения (спринклерные системы, внутренний противопожарный водопровод), и предотвращению развития пожара и его опасных факторов (системы подпора воздуха, тамбур-шлюзы и т.д.).

Интенсивность подачи воды принимать от $0,06 \text{ л}/(\text{с}\cdot\text{м}^2)$.

Для тушения может быть использован пенообразователь в качестве смачивателя (интенсивность подачи может быть снижена в два раза) и для подачи пены низкой кратности (интенсивность подачи $0,1 \text{ л}/(\text{с}\cdot\text{м}^2)$ по раствору пенообразователя в воде) при горении разливов горючих жидкостей (парфюмерия, бытовая химия и т.д.)

Тушение развившегося пожара должно проводиться по площади тушения с последующей ликвидацией горения по всей площади пожара. Стволы необходимо вводить звеньями ГДЗС со всех направлений возможного развития пожара (лестничные клетки, эскалаторы, проёмы в противопожарных перегородках между секциями и т.д.).

Рекомендуется применять ручные стволы РС-70 со свёрнутыми насадками ($d_n = 25 \text{ мм}$) или с насадками НРТ-10. После снижения интенсивности горения для проливки и разборки переключиться на перекрывные стволы РСК-50.

На защиту проёмов подавать стволы с насадками НРТ-10.

Исходные данные (вариант тушения № 1):

Пожар произошел в помещении обработки багажа на отметке $+0,000$, площадь помещения – 3531 м^2 .

Линейная скорость распространения пламени $V_{л}=1 \text{ м}/\text{мин}$.

Интенсивность подачи огнетушащих средств $J=0,06 \text{ л}/\text{м}^2\cdot\text{с}$.

Время до сообщения в подразделение ГПС и ведомственной пожарной охраны 4 мин.

Системы АПС и АУПТ не сработали.

К месту вызова через 2 мин. прибывают 4 отделения ведомственной пожарной охраны СПАСОП на основных пожарных автомобилях. Тактические возможности: 4 звена ГДЗС, 2 ствола РС-70, 2 ствола РСК-50 (или 4 ствола РСК-50).

Определяем время свободного развития пожара:

$$t_{\text{св.р}} = t_{\text{дс}} + t_{\text{сб}} + t_{\text{сл}} + t_{\text{бр}}, \quad (5.1)$$

где $t_{\text{дс}}$ – время до сообщения в подразделения ГПС;

$t_{\text{сб}}$ – время сбора и выезда подразделений ГПС;

$t_{\text{сл}}$ – время следования к месту вызова;

$t_{\text{бр}}$ – время боевого развертывания.

$$t_{\text{св.р}} = 4 + 1 + 2 + 4 = 11 \text{ мин.}$$

Определяем путь, пройденный огнем:

$$R_{\text{п}} = 5V_{\text{л}} + V_{\text{л}}(t_{\text{св.р}} - 10), \quad (5.2)$$

где $V_{\text{л}}$ – линейная скорость распространения пламени.

$$R_{\text{п}} = 5 \cdot 1 + 1 \cdot (11 - 10) = 6 \text{ м.}$$

Определяем площадь пожара:

$$S_{\text{п}} = \pi R_{\text{п}}^2, \quad (5.3)$$
$$S_{\text{п}} = 3,14 \cdot 6^2 = 113 \text{ м}^2.$$

Определяем площадь тушения пожара:

$$S_T = \Pi \cdot ((R_{\Pi})^2 - (R_{\Pi} - 5)^2) \quad (5.4)$$
$$S_T = 3,14 \cdot (6^2 - (6-5)^2) = 110 \text{ м}^2.$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{\text{тр.т}} = S_T \cdot J, \quad (5.5)$$
$$Q_{\text{тр.т}} = 110 \cdot 0,06 = 6,6 \text{ л/с.}$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{\text{тр.з}} = 0,25 \cdot Q_{\text{тр.т}} \quad (5.6)$$
$$Q_{\text{тр.з}} = 0,25 \cdot 6,6 = 1,65 \text{ л/с.}$$

Определяем количество стволов на тушение:

$$n_{\text{ст.т}} = Q_{\text{тр.т}} / q_{\text{рск-50}} \quad (5.7)$$
$$n_{\text{ст.т}} = 6,6 / 3,5 = 2 \text{ ствола РСК-50}$$

Определяем количество стволов на защиту путей эвакуации и несущих элементов здания:

$$n_{\text{ст.з}} = Q_{\text{тр.з}} / q_{\text{рск-50}} \quad (5.8)$$
$$n_{\text{ст.з}} = 1,65 / 3,5 = 0,47 \text{ ствола РСК-50.}$$

Исходя из тактических соображений, а так же выборе решающего направления ведения боевых действий (спасение и эвакуация людей и персонала аэропорта) на защиту путей эвакуации и несущих элементов здания необходимо ввести 4 ствола РСК-50 (со стороны стоек регистрации, зала

выдачи багажа, подсобных помещений и вышележащий этаж). Следовательно требуемый расход на защиту составит:

$$Q_{\text{тр.з}} = 4 \cdot q_{\text{рск-50}} \quad (5.9)$$

$$Q_{\text{тр.з}} = 4 \cdot 3,5 = 14 \text{ л/с.}$$

Общий расход огнетушащих средств составит:

$$Q_{\text{об}} = 2 \cdot q_{\text{рск-50}} + 4 \cdot q_{\text{рск-50}} \quad (5.10)$$

$$Q_{\text{об}} = 2 \cdot 3,5 + 4 \cdot 3,5 = 21 \text{ л/с.}$$

Вывод : фактически подразделения ведомственной пожарной охраны СПАСОП обеспечат подачу 4-х стволов РСК-50 звеньями ГДЗС с общим расходом $Q_{\phi} = 14$ л/с, что недостаточно для локализации и ликвидации пожара.

Проведем расчет на момент введения стволов следующим пожарным подразделением 8-ПЧ ФГКУ «3 ОФПС по Самарской области» на двух АЦ и АЛ, $t_{\text{сл1}} = 29$ мин., тактические возможности: 3 звена ГДЗС, 3 ствола РСК-50 с общим расходом 10,5 л/с.

Определим время свободного развития пожара:

$$t_{\text{св.р1}} = t_{\text{дс}} + t_{\text{сб}} + t_{\text{сл1}} + t_{\text{бр}} \quad (5.11)$$

$$t_{\text{св.р1}} = 4 + 1 + 29 + 4 = 38 \text{ мин.}$$

Определяем путь, пройденный огнем:

$$R_{\text{п1}} = R_{\text{п}} + 0,5 V_{\text{л1}} (t_{\text{св.р1}} - t_{\text{св.р}}), \quad (5.12)$$

где $V_{\text{л1}} = 0,5 V_{\text{л}}$.

$$R_{\text{п1}} = 6 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot (38 - 11) = 12,75 \text{ м.}$$

Определяем площадь пожара:

$$S_{п1} = \Pi \cdot R_{п1}^2 \quad (5.13)$$
$$S_{п1} = 3,14 \cdot (12,75)^2 = 471 \text{ м}^2.$$

Определяем площадь тушения пожара:

$$S_{т1} = \Pi \cdot ((R_{п1})^2 - (R_{п1} - 5)^2) \quad (5.14)$$
$$S_{т1} = 3,14 \cdot ((12,75)^2 - (12,75 - 5)^2) = 306 \text{ м}^2.$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{тр.т1} = S_{т1} \cdot J \quad (5.14)$$
$$Q_{тр.т1} = 306 \cdot 0,06 = 18,4 \text{ л/с.}$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{тр.з1} = 0,25 \cdot Q_{тр.т1} \quad (5.15)$$
$$Q_{тр.з1} = 0,25 \cdot 18,4 = 4,6 \text{ л/с.}$$

Определяем количество стволов на тушение:

$$n_{ст.т1} = Q_{тр.т1} / q_{рск-50} \quad (5.16)$$
$$n_{ст.т1} = 18,4 / 3,5 = 6 \text{ стволов РСК-50 или 3 ствола РС-70}$$

Определяем количество стволов на защиту путей эвакуации и несущих элементов здания:

$$n_{ст.з1} = Q_{тр.з1} / q_{рск-50} \quad (5.17)$$
$$n_{ст.з1} = 4,6 / 3,5 = 2 \text{ ствола РСК-50.}$$

Исходя из тактических соображений, а так же выборе решающего направления ведения боевых действий (спасение и эвакуация людей и персонала аэропорта) на защиту путей эвакуации и несущих элементов здания необходимо ввести 4 ствола РСК-50 (со стороны стоек регистрации, зала выдачи багажа, подсобных помещений и вышележащий этаж). Следовательно требуемый расход на защиту составит:

$$Q_{тр.з1} = 4 \cdot q_{рск-50} \quad (5.18)$$

$$Q_{тр.з1} = 4 \cdot 3,5 = 14 \text{ л/с.}$$

Общий расход огнетушащих средств составит:

$$Q_{об.1} = 6 \cdot q_{рск-50} + 4 \cdot q_{рск-50} \quad (5.19)$$

$$Q_{об.1} = 6 \cdot 3,5 + 4 \cdot 3,5 = 35 \text{ л/с.}$$

Вывод: фактически подразделения ведомственной пожарной охраны СПАСОП и 8-ПЧ ФГКУ «3 ОФПС по Самарской области» обеспечат подачу 7-ми стволов РСК-50 звеньями ГДЗС с общим расходом $Q_{ф1} = 24,5$ л/с, что недостаточно для локализации и ликвидации пожара.

Проведем расчет на момент введения стволов при сосредоточении сил и средств по рангу пожара № 2. Прибывают дополнительно 9 отделений ГПС, службы жизнеобеспечения, ПСО. Время прибытия последнего подразделения $t_{сл2} = 76$ мин., к этому моменту времени эвакуация пассажиров и персонала аэропорта должна быть завершена, следовательно прибывающие силы необходимо вводить на тушение пожара и защиту несущих конструкций здания, то есть использовать приборы подачи ОС с повышенным расходом (стволы РС-70, РС-70 со свернутыми насадками, ПЛС-20). Тактические возможности прибывших подразделений: 7 звеньев ГДЗС, 6 стволов РС-70 с общим расходом 42 л/с. С учетом имеющихся на месте вызова подразделений

общий фактический расход огнетушащих средств, который могут подать подразделения пожарной охраны составит:

$$Q_{\phi 2} = 42 + Q_{\phi 1} \quad (5.20)$$
$$Q_{\phi 2} = 42 + 24,5 = 66,5 \text{ л/с.}$$

Определим время свободного развития пожара:

$$t_{\text{св.р2}} = t_{\text{дс}} + t_{\text{сб}} + t_{\text{сл2}} + t_{\text{бр}} \quad (5.21)$$
$$t_{\text{св.р2}} = 4 + 1 + 76 + 4 = 85 \text{ мин.}$$

Определяем путь, пройденный огнем:

$$R_{\text{п2}} = R_{\text{п1}} + 0,5V_{\text{л2}} (t_{\text{св.р2}} - t_{\text{св.р1}}) \quad (5.21)$$

где $V_{\text{л2}} = 0,5V_{\text{л1}}$.

$$R_{\text{п2}} = 12,75 + 0,5 \cdot 0,25 \cdot (85 - 38) = 19 \text{ м.}$$

Определяем площадь пожара:

$$S_{\text{п2}} = \Pi \cdot R_{\text{п2}}^2 \quad (5.22)$$
$$S_{\text{п2}} = 3,14 \cdot (19)^2 = 1134 \text{ м}^2.$$

Определяем площадь тушения пожара:

$$S_{\text{т2}} = \Pi \cdot ((R_{\text{п2}})^2 - (R_{\text{п2}} - 5)^2) \quad (5.23)$$
$$S_{\text{т2}} = 3,14 \cdot ((19)^2 - (19 - 5)^2) = 518 \text{ м}^2.$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{\text{тр.т2}} = S_{\text{т2}} \cdot J \quad (5.24)$$

$$Q_{\text{тр.т2}} = 518 \cdot 0,06 = 31 \text{ л/с.}$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{\text{тр.з2}} = 0,25 \cdot Q_{\text{тр.т2}} \quad (5.25)$$

$$Q_{\text{тр.з2}} = 0,25 \cdot 31 = 7,75 \text{ л/с.}$$

Определяем количество стволов на тушение:

$$n_{\text{ст.т2}} = Q_{\text{тр.т2}} / q_{\text{рск-50}} \quad (5.26)$$

$$n_{\text{ст.т2}} = 31 / 3,5 = 9 \text{ стволов РСК-50 или 5 стволов РС-70}$$

Определяем количество стволов на защиту путей эвакуации и несущих элементов здания:

$$n_{\text{ст.з2}} = Q_{\text{тр.з2}} / q_{\text{рск-50}} \quad (5.27)$$

$$n_{\text{ст.з2}} = 7,75 / 3,5 = 2 \text{ ствола РСК-50.}$$

Исходя из тактических соображений, а так же выборе решающего направления ведения боевых действий на данном этапе ведения основных действий (тушение очага пожара и защита несущих конструкций здания) на защиту несущих элементов здания и осаждения продуктов горения необходимо ввести 4 ствола РСК-50 (со стороны стоек регистрации, зала выдачи багажа, подсобных помещений и вышележащий этаж). Следовательно требуемый расход на защиту составит:

$$Q_{\text{тр.з2}} = 4 \cdot q_{\text{рск-50}} \quad (5.28)$$

$$Q_{\text{тр.з2}} = 4 \cdot 3,5 = 14 \text{ л/с.}$$

Общий расход огнетушащих средств составит:

$$Q_{об.2} = 9 \cdot q_{рск-50} + 4 \cdot q_{рск-70} \quad (5.29)$$
$$Q_{об.2} = 9 \cdot 3,5 + 4 \cdot 3,5 = 45,5 \text{ л/с.}$$

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2 обеспечат подачу 7-ми стволов РСК-50 и 6 стволов РС-70 звеньями ГДЗС с общим расходом 66,5 л/с, что достаточно для локализации и ликвидации пожара, так как фактический расход ОС 66,5 л/с больше общего требуемого на тушение и защиту расхода 45,5 л/с.

Рассмотрим другой вариант возникновения и развития пожара.

В расчете принята ситуация, в которой очаг пожара возник в правом крыле зоны ожидания пассажиров 1-го и бизнескласса на 4 этаже терминала. К месту пожара прибыло 4 основных пожарных автомобиля ведомственной пожарной охраны аэропорта СПАСОП и 1 специальный автомобиль (АСА) через 2 минуты после сообщения о нём в пожарную охрану.

Определим время свободного развития пожара:

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр}; \quad (5.30)$$

где $T_{дс}$ - время от начала пожара, до поступления сигнала на пульт диспетчера, (4) мин.;

$T_{сб}$ - время сбора личного состава по тревоге, (1) мин.;

$T_{сл}$ - время следования, (2) мин.;

$T_{бр}$ - время боевого развертывания, мин.

$T_{бр}$ определяется из суммарного расчета времени на боевое развертывание по этажам здания. На прокладывание линии на тушение пожара, необходимо по 1 мин. на каждый этаж:

$$T_{\text{бп}} = 4 + 1 \cdot 4 = 8 \text{ мин}$$

$$T_{\text{св}} = 4 + 1 + 2 + 8 = 15 \text{ мин}$$

Форму развития пожара примем круговую, для получения максимальной площади пожара. Определим путь (R_f), пройденный фронтом пламени за время свободного развития пожара ($T_{\text{св}}$). Так как время свободного развития более 10 мин, расчеты будем производить по формулам, предназначенным для нахождения площади пожара при $\tau_{\text{св}} > 10$ мин.

$$R_f = 5 \cdot V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \cdot \tau_2, \text{ м} \quad (5.31)$$

где $V_{\text{л}}$ — линейная скорость распространения фронта пожара, принимается равной 1 м/мин для помещений такого типа,

τ_2 - продолжительность распространения горения от начала его возникновения, мин.

$$\tau_2 = \tau_{\text{нв}} - 10$$

$$\tau_2 = 15 - 10 = 5 \text{ мин.}$$

$$R_f = 5 \cdot 1 + 1 \cdot 5 = 10 \text{ м}$$

Принимаем, что пожарная нагрузка по составу однородная и равномерно размещена по площади помещения, фронт пожара будет перемещаться с одинаковой скоростью во всех направлениях и площадь пожара на 15 мин будет представлять прямоугольную форму, при этом путь пройденный огнем составит $R_f = 10$ м.

$$S_{\text{п}} = a \cdot (b_1 + b_2), \text{ м}^2 \quad (5.32)$$

где a – ширина помещения, м.

$$S_{II} = 11 \cdot (10 + 10) = 220, \text{ м}^2$$

Площадь помещения составляет 370 м^2 , стены и перегородки выполнены с требованиями, предъявляемые к конструкциям II степени огнестойкости, на момент введения сил и средств тушения первого расчета, пожар за пределы не распространится и прогорание дверей не произойдет, поэтому площадь тушения составит:

$$S_{T1} = n \cdot a \cdot h, \quad (5.33)$$

где n – количество направлений, с которых вводятся стволы на тушение, 2;

h - эффективная глубина тушения ручным пожарным стволом, 5 м.

$$S_{T1} = 2 \cdot 11 \cdot 5 = 110, \text{ м}^2$$

Определяем требуемое число стволов РСК-50 для тушения пожара:

$$N_{\text{ств}^{\text{Б}}} = \frac{Q_{mp}}{q_{\text{ств}^{\text{Б}}}} = \frac{S_{T1} \cdot I_{\text{тр}}}{q_{\text{ств}^{\text{Б}}}}, \quad (5.34)$$

где Q_{δ} - требуемый расход огнетушащих средств,

$q_{\text{ств}^{\text{Б}}}$ - расход ствола РСК-50, равный 3.5 л/с,

$I_{\text{тр}}$ — требуемая интенсивность подачи воды, которая составляет 0,06 л/(с·м²).

$$N_{\text{ств}^{\text{Б}}} = \frac{110 \cdot 0.06}{3.5} = 1.88 \approx 2 \text{ (ствол РСК-50)}$$

Определяем фактический расход воды на тушение и защиту объекта:

С учетом обстановки на пожаре, конструктивных особенностей помещения зоны ожидания, наличия стеклянных витражей из помещения внутрь аэропорта, а также требований устава основных действий по тушению пожара пожарной охраны и тактических условий осуществления действий, на защиту необходимо принять следующее число стволов:

- 1 ствола РСК-50 на защиту смежных помещений;
- 2 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации с нижележащих этажей;
- 2 ствола РС-70 на защиту несущих конструкций кровли.

Общее количество вводимых сил составит: 5 стволов РСК-50 и 2 ствола РС-70.

$$Q_{туш} = N_{ст"Б"} \cdot q_{ст"Б"}, \quad (5.35)$$

$$Q_{туш} = 2 \cdot 3.5 = 7, \text{ л/с}$$

$$Q_{защ} = N_{ст"Б"} \cdot q_{ст"Б"} + N_{ст"А"} \cdot q_{ст"А"} \quad (5.36)$$

$$Q_{защ} = 3 \cdot 3.5 + 2 \cdot 7 = 24,5, \text{ л/с}$$

$$Q_{\phi} = Q_{туш} + Q_{защ} \quad (5.37)$$

$$Q_{\phi} = 7 + 24.5 = 31.5, \text{ л/с}$$

Противопожарный водопровод кольцевой, диаметр трубы –300 мм, при минимальном напоре в сети - 10 м, водоотдача составит – 115 л/с.

Следовательно, объект обеспечен водой для тушения возможного пожара, т.к. $Q_{вод} = 115, \text{ л/с}$, а $Q_{\phi} = 35, \text{ л/с}$.

Определяем требуемое количество звеньев ГДЗС для выполнения работ по тушению пожара, защите помещений и эвакуации людей:

- тушение пожара - 2 звена ГДЗС (6 человек);
- защита помещений - 5 звеньев ГДЗС (15 человек);

Общее количество звеньев ГДЗС, необходимое для работы: 7(21 человек).

Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{см^B}^T \cdot 3 + N_{см^A}^3 \cdot 2 + N_{ГДЗС}^P \cdot 3 + N_{ав} \quad (5.38)$$

$$N_{л/с} = 5 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 15 = 48 \text{ человек}$$

Определяем требуемое количество АЦ-40 необходимых для подачи воды с общим расходом 31,5 л/с:

$$N_{ац-40} = \frac{Q_{гр}}{Q_{нас} \cdot 0.8} \quad (5.39)$$

$$N_{ац-40} = \frac{31,5}{32} = 1 \text{ (АЦ-40)}$$

Определяем требуемое количество пожарных отделений для выполнения работ по тушению, защите помещений и эвакуаций людей:

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} \quad (5.40)$$

$$N_{отд} = \frac{48}{4} = 12 \text{ отделений}$$

Произведенные расчеты показывают, что сил и средств ведомственной пожарной охраны аэропорта СПАСОП для ликвидации пожара не достаточно и требуется привлечение дополнительных сил и средств пожарной охраны.

Определяем путь, пройденный фронтом пламени, на момент прибытия последнего подразделения (Ч+76 АНР УПЧ).

$$R_{n2} = R_{n1} + 0,5V_{л}T_3 \quad (5.41)$$

$$R_{n2} = 10 + 0,5 \times 0,5 \times 76 = 29 \text{ м.}$$

$$T_{noc} = T_{св.р.} + (T_{сл.н.} - T_{сл.1}) \quad (5.42)$$

$$T_{noc} = 15 + (76 - 2) = 89 \text{ мин.}$$

$$T_3 = T_{noc} - (10 + T_2) \quad (5.43)$$

$$T_3 = 89 - (10 + 5) = 76 \text{ мин.}$$

Определяем площадь пожара и площадь тушения. При прохождении фронтом пожара расстояния в 29 м, площадь пожара составит площадь помещения зала ожидания вылета и составит 370 м². Площадь тушения будет определяться из расчета введения стволов с трех сторон.

$$\begin{aligned}
 S_{II} &= 370, \text{ м}^2 \\
 S_{T1} &= n \cdot a \cdot h \\
 S_{T1} &= 3 \cdot 11 \cdot 5 = 165, \text{ м}^2
 \end{aligned}
 \tag{5.44}$$

Определяем требуемое число стволов РСК-50 для тушения пожара:

$$N_{\text{ст}^{\text{Б}}} = \frac{Q_{\text{тр}}}{q_{\text{ст}^{\text{Б}}}} = \frac{S_{T1} \cdot I_{\text{тр}}}{q_{\text{ст}^{\text{Б}}}}, \tag{5.45}$$

где $Q_{\text{тр}}$ - требуемый расход огнетушащих средств,

$q_{\text{ст}^{\text{Б}}}$ - расход ствола РСК-50, равный 3.5 л/с,

$I_{\text{тр}}$ — требуемая интенсивность подачи воды, которая составляет 0,06 л/(с·м²).

$$N_{\text{ст}^{\text{Б}}} = \frac{165 \cdot 0.06}{3.5} = 2.82 \approx 3 \text{ (стволы РСК-50)}$$

Определяем фактический расход воды на тушение и защиту объекта:

С учетом обстановки на пожаре, конструктивных особенностей помещения зоны ожидания, наличия стеклянных витражей из помещения внутрь аэропорта, а также требований устава основных действий по тушению пожара пожарной охраны и тактических условий осуществления действий, на защиту необходимо принять следующее число стволов:

- 1 ствола РСК-50 на защиту смежных помещений;
- 2 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации с нижележащих этажей;

- 2 ствола РС-70 на защиту несущих конструкций кровли.

Общее количество сил составит: 6 стволов РСК-50 и 2 ствола РС-70.

$$Q_{муш} = N_{см"Б"} \cdot q_{ст"Б"} \quad (5.46)$$

$$Q_{муш} = 3 \cdot 3.5 = 10,5, \text{ л/с}$$

$$Q_{защ} = N_{см"Б"} \cdot q_{ст"Б"} + N_{сс} \cdot a \cdot q_{сс} \cdot a \quad (5.47)$$

$$Q_{защ} = 3 \cdot 3.5 + 2 \cdot 7 = 24,5, \text{ л/с}$$

$$Q_{\phi} = Q_{муш} + Q_{защ} \quad (5.48)$$

$$Q_{\phi} = 10,5 + 24,5 = 35, \text{ л/с}$$

Противопожарный водопровод кольцевой, диаметр трубы –300 мм, при минимальном напоре в сети - 10 м, водоотдача составит – 115 л/с.

Следовательно, объект обеспечен водой для тушения возможного пожара, т.к. $Q_{вод} = 115, \text{ л/с}$, а $Q_{\phi} = 35, \text{ л/с}$.

Вывод: по рангу пожара № 2 к месту вызова прибывают 11 отделений основной пожарной техники и 4 единицы ведомственной пожарной охраны СПАСОП, следовательно сил и средств по рангу пожара № 2 достаточно.

В таблице 5.1 указаны выводы по расчётам сил и средств для тушения двух вариантов пожара.

Таблица 5.1 - Сводная таблица расчета сил и средств для двух вариантов пожара в здании аэровокзала Международного аэропорта "Курумоч"

Вариант тушения	Прогноз развития пожара	Требуемый расход огнетушащих веществ, л с ⁻¹	Количество Приборов подачи огнетушащих веществ, шт.	Необходимый запас огнетушащих веществ, л	Количество пожарных машин, основных/специальных шт.	Предельные расстояния для подачи воды, м	Численность л/с, количество звеньев ГДЗС чел/шт.
1	$S_{II}=1134 \text{ м}^2$, $S_I=518 \text{ м}^2$,	45,5	5 РС-70 4 РСК-50	78000	15/2	150	50/13/39
2	$S_{II}=370 \text{ м}^2$, $S_I=165 \text{ м}^2$,	35	6 РСК-50 2 РС-70	54000	15/2	150	48/12/36

6 Требования охраны труда и техники безопасности

«При развертывании сил и средств личным составом подразделений ФПС обеспечивается:

а) выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря;

б) установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара (условного очага пожара на учении) так, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств. Пожарные автомобили устанавливаются от недостроенных зданий и сооружений, а также от других объектов, которые могут обрушиться на пожаре, на расстоянии, равном не менее высоты этих объектов;

в) остановка, при необходимости, всех видов транспорта (остановка железнодорожного транспорта согласуется в установленном порядке);

г) установка единых сигналов об опасности и оповещение о них участников тушения пожара, личного состава подразделений ФПС, работающего на учении;

д) вывод участников тушения пожара в безопасное место при явной угрозе взрыва, отравления, радиоактивного облучения, обрушения, вскипания и выброса легковоспламеняющейся и горючей жидкости из резервуаров;

е) организация постов безопасности с двух сторон вдоль железнодорожного полотна для наблюдения за движением составов и с своевременным оповещением участников тушения пожара об их приближении в случае прокладки рукавных линий под железнодорожными путями» [3].

«При развертывании сил и средств личному составу подразделений ФПС запрещается:

а) начинать развертывание сил и средств до полной остановки пожарного автомобиля;

б) надевать на себя лямку присоединенного к рукавной линии пожарного ствола при подъеме на высоту и при работе на высоте;

в) находиться под грузом при подъеме или спуске на спасательных веревках инструмента, пожарного оборудования;

г) переносить ручной механизированный пожарный инструмент с электроприводом или мотоприводом в работающем состоянии, обращенный рабочими поверхностями (режущими, колющими) по ходу движения, а поперечные пилы и ножовки - без чехлов;

д) поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой;

е) подавать воду в незакрепленные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или их подъема на высоту» [3].

«В случаях угрозы взрыва прокладка рукавных линий осуществляется перебежками, переползанием, с использованием имеющихся укрытий (канавы, стены, обвалования), а также средств защиты (стальные каски, сферы, щиты, бронежилеты), под прикрытием бронешитов, бронетехники и автомобилей» [3].

«Ручные пожарные лестницы устанавливаются таким образом, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара» [3].

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС

«Обеспечение безопасных условий труда личного состава возлагается:

- при работе на пожаре и проведении аварийно-спасательных работ - на руководителя тушения пожара и на должностных лиц на пожаре, обеспечивающих выполнение работ на порученном участке;

- при проведении занятий, учений, соревнований - на руководителей занятий, учений, соревнований» [3].

«Организация работы по обеспечению соблюдения законодательства Российской Федерации об охране труда в подразделениях ФПС осуществляется в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда, содержащимися в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации» [3].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

«Профессиональная подготовка личного состава подразделений пожарной охраны осуществляется путем:

а) профессионального обучения граждан, впервые принимаемых на службу (работу) в подразделения пожарной охраны, предусматривающего приобретение ими основных профессиональных знаний и умений, необходимых для выполнения служебных обязанностей;

б) обучения в соответствии с законодательством Российской Федерации по образовательным программам;

в) подготовки личного состава дежурных караулов (смен) к боевым действиям по тушению пожаров и ликвидации ЧС;

г) служебной и физической подготовки;

д) повышения квалификации;

- е) переподготовки;
- ж) стажировки;
- з) самостоятельной подготовки» [4].

«Начальники подразделений пожарной охраны самостоятельны в определении тематики боевой подготовки личного состава караулов и самостоятельного обучения личного состава караулов, утверждении документов планирования профессиональной подготовки, выборе средств и методов обучения, осуществлении процесса обучения, учебно-методической работы, совершенствовании и развитии учебной материально-технической базы и иных видов деятельности» [4].

«Начальник караула должен лично организовывать и проводить занятия и мероприятия, предусмотренные планом профессиональной подготовки и расписанием занятий по боевой подготовке личного состава караулов» [4].

«Занятия с личным составом должны проводить начальники (заместители начальников) подразделений пожарной охраны, начальники, помощники начальников караулов и командиры отделений в зависимости от особенностей и сложности темы» [4].

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

«Общее руководство организацией работы по составлению, отработке и учету ПТП и КТП возлагается на начальников гарнизонов пожарной охраны» [5].

«ПТП и КТП на особо важные и режимные объекты составляются, хранятся и применяются в соответствии с установленным порядком по работе, хранению секретных документов и материалов. Степень их секретности определяется режимной службой объекта» [5].

«Решение по разработке ПТП на каждый объект принимается начальником гарнизона пожарной охраны по письменному согласованию с его руководителем (собственником). В случае отказа руководителя (собственника) объекта ПТП не составляется» [5].

«ПТП составляются не менее чем в трех экземплярах. Первый экземпляр находится в пожарном подразделении, в районе (подрайоне) выезда которого находится организация (объект), второй экземпляр - в ЦППС местного гарнизона пожарной охраны, третий экземпляр направляется руководству (собственнику) объекта» [5].

«ПТП на объект, расположенный в районе выезда территориального (объектового, договорного) подразделения пожарной охраны, утверждается начальником соответствующего местного гарнизона пожарной охраны и согласовывается с руководителем (собственником) объекта» [5].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Порядок и сроки испытания пожарно-технического вооружения, оборудования, аппаратов и приборов указаны в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Порядок и сроки испытания ПТВ

Периодичность испытания	Порядок испытаний
1	3
Пожарные стволы, пожарные колонки, разветвления, переходники, водосборники	
«Периодичность таких испытаний осуществляется 1 раз в год» [11].	«Прочность и герметичность корпусов указанного оборудования должна быть обеспечена при гидравлическом давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее, герметичность соединений при рабочем давлении. При этом не допускается появление следов воды в виде капель на наружных поверхностях деталей и в местах соединений» [11].
Ручные пожарные лестницы	
«Ручные пожарные лестницы должны испытываться один раз в год и после каждого ремонта» [11].	<p>«При испытании выдвижная лестница устанавливается на твердом грунте, выдвигается на полную высоту и прислоняется к стене под углом 75° к горизонтали (2,8 м от стены до башмаков лестницы). В таком положении каждое колено нагружается посередине грузом в 100 кг на 2 мин. Веревка должна выдержать натяжение в 200 кг без деформации» [11].</p> <p>«После испытания выдвижная лестница не должна иметь повреждений, колена должны выдвигаться и опускаться без заедания» [11].</p> <p>«При испытании штурмовая лестница подвешивается свободно за конец крюка и каждая тетива на уровне 2 ступени снизу нагружается грузом в 80 кг (всего 160 кг) на 2 минуты. После испытания штурмовая лестница не должна иметь трещин и остаточной деформации крюка» [11].</p> <p>«При испытании лестница-палка устанавливается на твердом грунте, прислоняется под углом 75° к горизонтали и нагружается посередине грузом 120 кг на 2 минуты. После снятия нагрузки лестница-палка не должна иметь никаких повреждений, должна легко и плотно складываться» [11].</p>
Спасательные веревки (устройства)	
«Спасательная веревка испытывается на прочность один раз в 6 месяцев» [11].	«Для испытания спасательную веревку распускают на всю длину и к одному концу подвешенной спасательной веревки прикрепляют груз в 350 кг на 5 мин. После снятия нагрузки на спасательной веревке не должно быть никаких повреждений, остаточное удлинение спасательной веревки не должно превышать 5% первоначальной ее длины. Спасательную веревку можно испытывать и в горизонтальном положении через блок [11].

Продолжение таблицы 8.1

1	2
	<p>«Статическое испытание спасательной веревки: спасательная веревка пропускается через блоки и замок. При этом замок должен прочно удерживать спасательную веревку. После снятия нагрузки на спасательной веревке не должно быть никаких повреждений, а удлинение не должно превышать 5% первоначальной длины» [11].</p> <p>«Динамическое испытание спасательной веревки: к концу спасательной веревки, пропущенной через блоки и замок, на карабине подвешивается и сбрасывается с подоконника 3 этажа груз в 150 кг. При сбрасывании груза спасательная веревка не должна пробуксовывать более 30 см.» [11].</p>
<p>Рукавные задержки</p>	
<p>«Испытания рукавных задержек на прочность производятся один раз в год» [11].</p>	<p>«Для испытания задержка подвешивается крюком на плоскую поверхность балки (подоконника и др.) и на застегнутую петлю ее подвешивается груз в 200 кг на 5 мин. После снятия нагрузки крюк рукавной задержки не должен иметь деформации, а тесьма - разрывов и других повреждений» [11].</p>

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

К проблемам охраны окружающей среды в сфере эксплуатации аэропортов относятся следующие:

- Вибрация и шум
- Ливневые и сточные воды
- Обращение с опасными веществами
- Твердые отходы
- Выбросы в атмосферу
- Потребление воды и энергии

Наиболее важным источником вибрации и шума от эксплуатации аэропортов являются воздушные суда на взлётно-посадочных циклах, за которым следует эксплуатация различного наземного оборудования, в том числе для рулежки воздушных судов, вспомогательных наземных транспортных средств (например, пассажирских автобусов, транспортеров, топливозаправщиков, буксировщиков, тягачей воздушных судов и багажных платформ и тележек), вспомогательных силовых установок (ВСУ) воздушных судов, а также проверка работы авиационных двигателей в аэропортах, в которых осуществляется техническое обслуживание и ремонт воздушных судов. К числу других косвенных источников шума относится движение наземных транспортных средств на подъездных путях к аэропортам.

Выбросы в атмосферу. К основным источникам выбросов в атмосферу в аэропортах относятся выбросы продуктов сгорания воздушными судами при посадке, рулежке и наземной эксплуатации и выбросы вспомогательными наземными транспортными средствами, выбросы паров от хранения топлива и обращения с топливом, а также выбросы от местной наземной транспортной деятельности в связи с обслуживанием аэропортов. Другие источники выбросов могут включать сжигание топлива при противопожарных учениях, выбросы

продуктов сгорания от расположенных на месте электрогенерирующих и теплопроизводящих систем и выбросы от сжигания твердых отходов.

Примеры эффективных систем обработки включают слив в централизованные системы обработки сточных вод санитарных узлов (если это допускается местным предприятием по очистке сточных вод) или использование отстойников или искусственных водно-болотных участков для уменьшения потребления кислорода и содержания взвешенных твердых частиц в стоках до их сброса в поверхностные воды;

- использования вакуумно-щеточных машин для сбора ПОЖ и их транспортировки в соответствующие пункты обработки, если централизованный сбор и обработка ливневых стоков невозможны.

- Дополнительные рекомендации по обращению с ливневыми и сточными водами описываются в Общем руководстве по ОСЗТ.

Обращение с опасными материалами. При эксплуатации аэропортов может требоваться хранение топлива и работы с ним (например, авиационное топливо, дизельное топливо, бензин), главным образом для заправки воздушных судов, а также наземных вспомогательных транспортных средств. Топливо может храниться в наземных или подземных резервуарах и подаваться в пункты выдачи по наземным или подземным системам труб, из которых возможны непреднамеренные утечки при подаче топлива из-за негерметичности резервуара или системы труб (например, в результате коррозии стальных элементов или конструктивных ошибок и неправильной установки). В малых аэропортах заправка может осуществляться с использованием автозаправщиков. Использование жидких горючих материалов и противопожарных пенных и порошковых веществ в ходе противопожарных учений также может приводить к попаданию загрязнителей в почву и водные ресурсы.

Должна существовать система обращения с опасными материалами для предотвращения их непреднамеренного выброса или возникновения пожара или взрыва, в соответствии с описанием в Общем руководстве по ОСЗТ.

Операторы аэропортов должны разработать планы предотвращения утечек и контроля над ними, а также планы готовности к чрезвычайным ситуациям и мер по ликвидации их последствий в аэропортах, учитывающих особенности эксплуатации. Операторы аэропортов должны включать в договора, заключаемые с третьими сторонами, такими как операторы по заправке топливом и наземные обслуживающие компании, положения о воздействии на окружающую среду, сокращении выбросов и мониторинге. Противопожарные учения должны проводиться на непроницаемой поверхности, окруженной защитным рвом, для предотвращения попадания в систему ливневого стока пены, порошка или других опасных для окружающей среды противопожарных веществ или загрязненной после тушения воды. До сброса в поверхностные воды необходимо производить обработку воды, содержащей противопожарные вещества и несгоревшие огнеопасные материалы.

Обращение с отходами. В зависимости от пассажиропотока и оказываемых услуг, коммерческие аэропорты могут создавать твердые неопасные пищевые отходы в местах общественного питания, отходы упаковочных материалов в местах розничной торговли, а также отходы бумаги, газет и различных одноразовых пищевых контейнеров в местах расположения служебных помещений и в общей пассажирской зоне. Коммерческие аэропорты могут также принимать твердые отходы от прибывающих воздушных судов, которые могут состоять из пищевых отходов, одноразовых пищевых контейнеров и бумаги/газет. Пищевые отходы от международных рейсов в некоторых национальных юрисдикциях рассматриваются как потенциально инфекционный материал. Некоторые авиакомпании могут также удалять подушки по завершении каждого рейса. Операторы аэропортов могут также создавать жидкие или твердые опасные отходы, такие как смазочные вещества и растворители после ремонта и технического обслуживания воздушных судов и вспомогательных наземных транспортных средств.

9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Рекомендуемые стратегии обращения с отходами включают в себя:

- Введение программ переработки твердых отходов, в зависимости от наличия местных предприятий, которые должны включать размещение в пассажирских терминалах обозначенных контейнеров для отходов металлов, стекла, бумаги и пластмассы. Заведения общественного питания должны разделять отходы на пригодные для компостирования и иные пищевые отходы для их переработки в сельскохозяйственные удобрения и корм для животных;

- Рекомендации авиакомпаниям и субподрядчикам, занимающимся уборкой воздушных судов, разделять отходы в воздушных судах путем отдельного удаления газет/бумаги, пластмасс, металлических контейнеров и использованных подушек. Использованные подушки необходимо перерабатывать в производстве мебели или на изоляционные материалы;

- Обращение с отходами продуктов питания пассажиров в воздушных судах в соответствии с действующими местными нормативными актами, принятыми в целях охраны здоровья людей и животных. Возможные местные требования могут включать переработку, сжигание или захоронение пищевых отходов и смешанных отходов, содержащих отходы продуктов питания;

- Создание и хранение опасных отходов на месте и их последующая обработка и ликвидация должны осуществляться в соответствии с рекомендациями, приводимыми в Общем руководстве по ОСЗТ.

Потребление воды и энергии. Коммерческие аэропорты могут потреблять значительное количество энергии для охлаждения и отопления терминалов, наружных и внутренних осветительных систем и систем транспортировки багажа. Потребление воды может зависеть от вида предлагаемых услуг по обслуживанию пассажиров и ремонту и техническому обслуживанию воздушных судов и может включать в себя обеспечение санитарных узлов для большого числа транзитных пассажиров или уборку помещений в целом.

К рекомендуемым стратегиям предотвращения воздействия, связанного с ливневыми и сточными водами, и контроля над ним относятся следующие меры:

- Отвод и обработка ливневых сточных вод в местах потенциально частой утечки химических веществ и топлива и использование сепаратора нефтепродуктов и воды перед сбросом таких вод в поверхностные водные объекты. Примерами мест, в которых применима такая обработка, в частности, служат объекты хранения, транспортировки и раздачи топлива и химических веществ, полигоны противопожарной подготовки, авиационные ангары и объекты ремонта и технического обслуживания наземных вспомогательных транспортных средств.

- Должны быть обеспечены системы сбора канализационных вод санитарных узлов воздушных судов и аэропортов. Собранные канализационные воды санитарных узлов подлежат обработке в соответствии с рекомендациями для обработки сточных вод в Общем руководстве по ОСЗТ.

- Мониторинг стоков перед сбросом в поверхностные водные объекты.

К рекомендациям для предотвращения и минимизации выбросов в атмосферу и контроля над ними относятся следующие меры:

- Оптимизация наземной вспомогательной инфраструктуры для уменьшения перемещения воздушных судов и наземных транспортных средств на рулежных дорожках и холостой работы двигателей при заходе на посадку.

- Модернизация парка наземных вспомогательных транспортных средств, как указано в Общем руководстве по ОСЗТ.

- Минимизация неорганизованных выбросов в атмосферу от хранения авиационного и иного топлива и обращения с ним, как указано в Общем руководстве по ОСЗТ.

- В аэропортах, действующих в загрязнённых воздушных бассейнах, – подача электропитания и предварительно кондиционированного воздуха от наземного оборудования для минимизации использования ВСУ.

- Эксплуатация на местах малых топливосжигающих установок с мощностью в пределах указанной в Общем руководстве по ОСЗТ.6

- Использование для противопожарных учений более чистых видов топлива, таких как сжиженный нефтяной газ, и, когда это возможно, предотвращение использования отходов мазута или авиационного топлива (керосина), а также выбор мест для проведения противопожарных учений и атмосферных условий, позволяющих максимально избегать краткосрочного воздействия на качество воздуха близлежащих населенных районов.

- Сжигание отходов должно осуществляться только в разрешенных установках, соответствующих международным стандартам предотвращения и уменьшения загрязнения.

Меры для предотвращения и минимизации последствий шума и вибрации и контроля за ними зависят от планирования и организации землепользования, что может быть одной из основных обязанностей местных органов власти, или вида и возраста летного оборудования, используемого авиакомпаниями. К рекомендуемой практике управления шумом относятся следующие меры:

- Планирование месторасположения аэропортов (строительство новых и расширение существующих объектов) и ориентация маршрутов прибывающих и отбывающих воздушных судов относительно существующих и проектируемых районов жилой застройки и других чувствительных к шуму рецепторов в окружающей местности. Это может включать координацию действий с местными органами власти, ответственными за планирование землепользования и общее планирование работы транспорта.

- В районах, где предполагается существенное воздействие – применение предпочтительных процедур и маршрутов взлета и посадки для чувствительных к шуму районов в целях минимизации потенциального шума от прибывающих и отбывающих воздушных судов.

Эти процедуры могут включать указания по использованию траекторий снижения или «предпочтительных с точки зрения шума» маршрутов, таких как «заход на посадку с непрерывным снижением» для предотвращения полетов в

чувствительных к шуму районах, использование процедуры «малая мощность/низкое сопротивление» для полета воздушных судов в «чистом состоянии» как можно дольше в целях минимизации аэродинамического шума, а также указания для минимизации использования реверсивной тяги при посадке. В качестве альтернативы может применяться метод рассредоточения шума путем равного использования нескольких полетных маршрутов в отличие от предпочтительного полетного маршрута.

- Ограничения на использование ночного времени или другие эксплуатационные ограничения.

- При необходимости – определение и применение совместно с местными органами власти стратегий предотвращения шума и контроля над шумом в зонах снижения шума (например, звукоизоляция зданий, подверженных воздействию шума от воздушных судов сверх уровней, установленных местными органами власти, или ограничения на использование в ночное время некоторых маршрутов посадки).

- Сокращение шума от наземных работ у источника или посредством использования шумовых барьеров и отражателей, как указано в Общем руководстве по ОСЗТ.

- Обеспечение воздушных судов источниками электропитания для уменьшения или исключения необходимости использования ВСУ.

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Согласно предлагаемым или рекомендуемым принципам, методам и средствам снижения антропогенного воздействия на окружающую среду международного терминала аэропорта «Курумоч» необходимо разработать план мероприятий по снижению воздействия аэропорта на экологию района. Данный план представлен в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – План мероприятий по снижению воздействия международного терминала аэропорта «Курумоч» на экологию

Мероприятия по снижению воздействия	Год исполнения	Планируемый экологический эффект
1	2	3
Разработка и внедрение программ переработки твердых отходов с размещением в пассажирских терминалах обозначенных контейнеров для отходов металлов, стекла, бумаги и пластмассы.	2020 год	Снижение количества твердых отходов, отправляемых для захоронения на полигоны твёрдых бытовых отходов
Контролировать разделение отходов на пригодные для компостирования и иные пищевые отходы от заведений общественного питания для их переработки в сельскохозяйственные удобрения и корм для животных	2020 год	Снижение количества твердых отходов, отправляемых для захоронения на полигоны твёрдых бытовых отходов
Контролировать разделение отходов в воздушных судах путем отдельного удаления газет/бумаги, пластмасс, металлических контейнеров и использованных подушек	2020 год	Снижение количества твердых отходов, отправляемых для захоронения на полигоны твёрдых бытовых отходов
Внедрить решения по отводу и обработке ливневых сточных вод в местах потенциально частой утечки химических веществ и топлива и использование сепаратора нефтепродуктов и воды перед сбросом таких вод в поверхностные водные объекты	2019 год	Предотвращение воздействия, связанного с ливневыми и сточными водами
Обеспечить системы санитарных узлов воздушных судов и аэропортов для сбора канализационных вод	2019 год	Предотвращение воздействия, связанного с ливневыми и сточными водами
Собранные канализационные воды санитарных узлов подвергать обработке в соответствии с рекомендациями для обработки сточных вод	2019 год	Предотвращение воздействия, связанного с ливневыми и сточными водами
Организовать оптимизацию наземной вспомогательной инфраструктуры для уменьшения перемещения воздушных судов и наземных транспортных средств на рулежных дорожках и холостой работы двигателей при заходе на посадку	2019 год	Предотвращение и минимизация выбросов в атмосферу

В качестве разработки документированной процедуры согласно ИСО 14000 рассмотрим порядок составления паспортов отходов, которые образуются в международном терминале аэропорта «Курумоч»

Порядок разработки документированной процедуры представлен в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Процедура разработки паспортов отходов

Процедура	Лицо, ответственное за разработку	Лицо, проводившее разработку	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание
Паспортизация отходов	АО "МАК"	Инженер по экологии	Свидетельство о классе опасности отхода	Паспорт отхода	Разрабатывается на все отходы, кроме 5 класса опасности

«Процесс разработки паспортов для опасных отходов проходит в несколько этапов:

1. Паспорт отходов составляется по материалам об их составе и свойствах. Эти характеристики выясняются с учетом требований главы 2 закона РФ №102-ФЗ от 26.06.08г.;

2. Для составления паспорта требуется точное присвоение отходам своего класса опасности. Для этой цели используется ФККО, и приказы Минприроды РФ №541 и № 536 от 04.12.14 г. В приказе №536 даны критерии, по которым отходы относят к тому или к иному классу;

3. Для тех отходов, какие поименованы в федеральном каталоге ФККО, паспорт оформляется по форме, представленной в Приложении к правительственному Постановлению №712. Заверенная предприятием копия этого паспорта вместе с копиями других документов, которые удостоверяют класс опасности, направляется в территориальную структуру Федеральной службы РФ по надзору в области природопользования (в статье дальше — ФСНП). Причем, предприятие направляет все эти копии в то отделение этой Федеральной службы, на территории которой данное предприятие работает. Отправка документов выполняется любым способом, но при условии, что такой способ позволяет установить дату получения пакета территориальным органом и сам факт получения документов. Либо можно просто передать этот пакет под роспись;

4. По тем отходам, какие не поименованы в ФККО, предприятию первоначально необходимо установить их класс опасности для их включения в Классификатор отходов. Сделать это следует в течение 90 дней с момента появления на предприятии этих отходов. Для этого, в частности, составляется

заявление, в котором указывается потребность в подтверждении для описываемых отходов их класса опасности. К заявлению прикладываются документы о происхождении отходов, об их химсоставе, и т.д. Порядок подтверждения класса опасности и перечень передаваемых для этой цели документов описаны в приказе Минприроды № 541;

5. После того, как отходы, по которым предприятие писало заявление, включаются в каталог ФККО, на них оформляется паспорт отходов 1-4 класса опасности. Причем, оформление происходит по Правилам Постановления №712» [21].

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

Проведя исследование документации международного терминала аэропорта «Курумоч» в области пожарной безопасности было решено разработать план мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации. Данный план представлен в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - План мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ответственный за выполнение
1	2	3
Издать приказ о назначении лиц, ответственных за пожарную безопасность	09.01.2019	Исполнительный директор АО «Международный аэропорт Курумоч»
Издать приказ об установлении противопожарного режима	09.01.2019	Исполнительный директор АО «Международный аэропорт Курумоч»
Организовать подготовку территории к весенне-летнему, осенне-зимнему пожароопасному периоду	Март-апрель 2019 Август-сентябрь 2019	Ведущий инженер по пожарной безопасности
Организовать ежегодное техническое обслуживание огнетушителей в специализированной организации (осмотр, ремонт, перезарядка, испытания) в соответствии с заключенным договором	Март 2019	Ведущий инженер по пожарной безопасности
Организовать техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт установок пожарной автоматики	В соответствии с графиком ТО и ППР	Ведущий инженер по пожарной безопасности
Провести практические тренировки эвакуации при пожаре с сотрудниками аэропорта. Провести совместные учения со СПАСОП	Апрель 2019	Ведущий инженер по пожарной безопасности Руководители структурных подразделений
Проведение противопожарных инструктажей	Постоянно Вводный при приеме на работу Повторный не реже 1 раза в год	Ведущий инженер по пожарной безопасности

Продолжение таблицы 10.1

1	2	3
Обучение пожарно-техническому минимуму работников	в течение месяца после приема на работу и с последующей периодичностью не реже одного раза в три года	Ведущий инженер по пожарной безопасности
Обеспечить выполнение требований пожарной безопасности при проведении пожароопасных работ на территории	Постоянно	Ведущий инженер по пожарной безопасности Руководители структурных подразделений Руководители подрядных организаций
Провести сезонное обслуживание имеющейся пожарной техники	Согласно графиков ТО	Заместитель начальника службы поискового и аварийно-спасательного обеспечения полётов. Начальник ВДПО
Проведение противопожарной агитации и пропаганды	Постоянно	Ведущий инженер по пожарной безопасности
Провести проверку исправности источников противопожарного водоснабжения	Апрель 2019 Сентябрь 2019	Заместитель начальника службы поискового и аварийно-спасательного обеспечения полётов. Начальник ВДПО
Провести проверку систем молниезащиты на соответствие требованиям пожарной безопасности	Июнь 2019	Ведущий инженер по пожарной безопасности
Организовать взаимодействие с органами местного самоуправления муниципальных образований, территориальными органами МЧС России по обмену информацией о распространении природных пожаров.	Постоянно	Исполнительный директор АО «Международный аэропорт Курумоч» Начальник службы ПАСОП

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Для расчёта возможных финансовых потерь международного терминала аэропорта «Курумоч» от пожаров спрогнозированы следующие варианты:

- 1-й вариант: помещения международного терминала аэропорта «Курумоч» оборудованы системой пожарной автоматики, но данная система находится в неисправном состоянии.

- 2-й вариант: помещения международного терминала аэропорта «Курумоч» оборудованы системой пожарной автоматики и данная система функционирует исправно.

Рассчитываем ожидаемые годовые финансовые потери от пожаров и загораний в помещениях международного терминала аэропорта «Курумоч».

Площадь горения рассчитываем по формуле 10.1:

$$F''_{\text{пож}} = n \cdot B_{\text{св.г}} \cdot 2 = 3,14 \cdot 15 \cdot 2 = 1413 \text{ м}^2, \quad (10.1)$$

Рассчитываем ожидаемые годовые финансовые потери от пожаров для двух спрогнозированных сценариев.

Таблица 10.2 - Данные для проведения расчетов ожидаемых годовых финансовых потерь от пожаров

Показатели для расчёта	Един. измерения	Условн. обозначение	Сценарий №1	Сценарий №1
1	2	3	4	5
Площадь терминала	м ²	F	33608	
Стоимость оборудования, смонтированного в помещениях терминала	руб/м ²	C _т	50000	
Стоимость строительных конструкций здания терминала	руб/м ²	C _к	20000	20000
Вероятность возникновения загорания в помещениях терминала	1/м ² в год	J	9,7*10 ⁻⁵	
Вероятность тушения загорания огнетушителями	-	p ₁	0,79	
Вероятность тушения загорания от АЦ	-	p ₂	0,86	
Вероятность тушения средствами АУПТ	-	p ₃	0,95	

Продолжение таблицы 10.2

1	2	3	4	5
Коэффициент, который учитывает вероятную степень уничтожения здания терминала привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	

Для сценария №1:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.2)$$

где, $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ - экономические потери за год:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1; \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF C_m F'_{\text{пож}} + C_k 0,52 (1+k) (1-p_1) p_2; \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 9,7 \times 10^{-5} \times 33608 \times 20000 \times 1413 \times (1+1,63) \times 0,79 = 191412105 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 9,7 \times 10^{-5} \times 33608 \times (50000 \times 1413 + 20000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,95 = 62856686 \text{ руб./год}.$$

Для сценария №2:

$$M(\Pi_1) = 9,7 \times 10^{-5} \times 33608 \times 20000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,79 = 541860 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 9,7 \times 10^{-5} \times 33608 \times (50000 \times 4 + 20000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,95 = 195677 \text{ руб./год};$$

Общие ожидаемые экономические потери от пожаров за календарный год составят:

- при отсутствии системы автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)_1 = 191412105 + 62856686 = 254268792 \text{ руб./год};$$

- при исправно функционирующей системе автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)_2 = 541860 + 195677 = 737537 \text{ руб./год.}$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Проведя расчеты математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации для определения экономического эффекта от противопожарных мероприятий была составлена примерная смета стоимости обслуживания противопожарных систем международного терминала аэропорта «Курумоч», которая сведена в таблицу 10.2.

Таблица 10.3 – Смета стоимости обслуживания противопожарных систем международного терминала аэропорта «Курумоч»

Мероприятия по смете	Стоимость, руб.
Проектирование	1650000
Монтаж спринклерного пожаротушения водяного (пенного) (в стоимость входит оборудование, монтажные работы, насосная станция, автоматизация)	57000000
Обслуживание за год	300000
Итого:	58950000

Определим интегральный эффект от обслуживания системы автоматического пожаротушения, расчёт денежных потоков для которого указан в таблице 10.4

Таблица 10.4 - Расчёт денежных потоков

Год осуществления проекта	М(П)1- М(П)2	D	$[M(П1)-M(П2)]/D$	K_2-K_1	Денежный поток по годам проекта
1	253531255	0,91	230713442	58950000	171763442
2	253531255	0,83	210430941	300000	381894383
3	253531255	0,75	190148441	300000	571742824
4	253531255	0,68	172401253	300000	743844077
5	253531255	0,62	157189378	300000	900733455

Экономический эффект за пять лет от монтажа и ежегодного обслуживания системы автоматического водяного пожаротушения составит 900733455 рублей.

Монтаж и ежегодное обслуживание систем автоматического водяного пожаротушения экономически целесообразно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель данной работы - разработать документы предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара в здании аэровокзала Международного аэропорта "Курумоч" достигнута.

По результатам данной работы можно сделать следующие выводы:

1. Технологическое оборудование, предназначенное для выполнения процесса обслуживания пассажиров, внутривокзальной обработки багажа обеспечивает целесообразный и эффективный уровень выполнения всех операций, соответствующий требованиям мировых стандартов.

2. Системы пожаротушения спроектированы с учетом требований действующих норм.

3. Расположение пожарных гидрантов учитывает возможность установки на них пожарных автомобилей и осуществление тушения каждой точки по периметру комплекса не менее чем от 2 пожарных гидрантов.

4. Здания и сооружения международного терминала аэропорта «Курумоч» обеспечены источниками наружного противопожарного водоснабжения при возникновении загораний в помещениях зданий и строений на его территории.

5. Наиболее вероятными местами возникновения пожара в здании терминала и требующие привлечение наибольшее количество сил и средств для его ликвидации могут считаться помещения, где находится наибольшее количество электрооборудования и присутствует максимальная пожарная нагрузка и к такому помещению относится зона обработки багажа в осях 14-21/В-И на отметке +0.000 общей площадью $S=3531 \text{ м}^2$.

6. До прибытия подразделений пожарной охраны эвакуация людей осуществляется работниками службы обеспечения безопасности терминала при помощи устройств стационарного громкоговорящего оповещения, мегафонов.

7. Тушение развившегося пожара должно проводиться по площади тушения с последующей ликвидацией горения по всей площади пожара а стволы необходимо вводить звеньями ГДЗС со всех направлений возможного развития пожара.

8. К проблемам охраны окружающей среды в сфере эксплуатации аэропортов относятся следующие: вибрация и шум; ливневые и сточные воды; обращение с опасными веществами; твердые отходы; выбросы в атмосферу; потребление воды и энергии.

9. Экономический эффект за пять лет от монтажа и ежегодного обслуживания системы автоматического водяного пожаротушения составит 900733455 рублей а монтаж и ежегодное обслуживание систем автоматического водяного пожаротушения экономически целесообразно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.2004 г. № 69. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9028718> (дата обращения: 15.02.2019)

2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 16.04.2019)

3. Правила по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. № 1100н. URL: <http://prom-nadzor.ru/content/prikaz-mintruda-ot-23-dekabrya-2014-g-n-1100n> (дата обращения: 20.04.2019)

4. Порядок подготовки личного состава пожарной охраны [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 26 октября 2017 года № 472. URL: <http://ppt.ru/docs/prikaz/mchs/n-472-194383> (дата обращения: 21.04.2019)

5. Положение о пожарно-спасательных гарнизонах (Зарегистрировано в Минюсте России 09.02.2018 № 49998) [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 25.10.2017 N 467. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542610976> (дата обращения: 23.04.2019)

6. Правила проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде (Зарегистрировано в Минюсте России 15.03.2013 № 27701) [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 09.01.2013 N 3. URL: <https://minjust.consultant.ru/documents/5482> (дата обращения: 26.04.2019)

7. Боевой устав подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ

(Зарегистрировано в Минюсте России 20.02.2018 N 50100) [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-mchs-rossii-ot-16102017-n-444-ob-utverzhdanii/>

(дата обращения: 22.04.2019)

8. Устав подразделений пожарной охраны [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 20.10.2017 № 452. URL: https://fireguys.ru/normative_acts/2-prikaz-mchs-rossii-ot-20-10-2017-n-452.html (дата обращения: 27.04.2019)

9. Новые требования ИКАО к пожарной аэродромной и АС технике [Электронный ресурс]. URL: https://fire.securitymedia.ru/news_one_5230.html (дата обращения: 01.05.2019)

10. Действия персонала при возникновении пожара [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nfcom.ru/info/stati-o-pozharnoi-bezopasnosti/deistviya-personala-pri-vozniknovenii-pozhara> (дата обращения: 02.05.2019)

11. Порядок и сроки испытания пожарно-технического вооружения, оборудования, аппаратов и приборов [Электронный ресурс]. URL: <https://nachkar.ru/tb/page5.htm> (дата обращения: 05.05.2019)

12. Противопожарная защита в аэропорту [Электронный ресурс]. URL: http://www.psj.ru/saver_magazines/detail.php?ID=17109 (дата обращения: 06.05.2019)

13. Пожарная безопасность на аэродромах. Обеспечение пожарной безопасности на аэродромах гражданской авиации [Электронный ресурс]. URL: http://firenotes.ru/x_prochie/pojarnay-bezopasnostq-na/pojarnay-bezopasnostq-na_a.html (дата обращения: 26.04.2019)

14. Организация действий аэропортов в случае аварийной ситуации [Электронный ресурс]. URL: <https://ercom.aero/organizatsiya-deystviy-aeroportov-v-sluchae-avariynoy-situatsii/> (дата обращения: 01.05.2019)

15. Пожарная охрана аэропорта [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pojarnayabezopasnost.ru/articles/pozharnaya-ohrana-aeroporta.html> (дата обращения: 09.05.2019)

16. Авиационная безопасность: правила и требования [Электронный ресурс]. URL: <https://businessman.ru/new-aviacionnaya-bezopasnost-pravila-i-trebovaniya.html> (дата обращения: 09.05.2019)

17. Противопожарные мероприятия на аэродромах [Электронный ресурс]. URL: <https://helpiks.org/5-45375.html> (дата обращения: 09.05.2019)

18. Противопожарные мероприятия для аэропортов и терминалов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.audit01.com/meropriyatiya-po-obespetcheniyu-pozharnoy/details/protivopozharnye-meroprijatija-dlja-ajeroportov-terminalov/> (дата обращения: 09.05.2019)

19. Организация и проведение спасательных работ при пожарах в зданиях с массовым пребыванием людей [Электронный ресурс]. URL: https://zinref.ru/000_uchebniki/03850pojarnoe_delo/001_Pozharotushenie_v_zhilykh_i_obschestvennykh_zdaniakh_2008/041.htm (дата обращения: 09.03.2019)

20. Аэропорт [Электронный ресурс]. URL: <http://www.0-1.ru/discuss/?id=5285> (дата обращения: 09.05.2019)

21. Порядок оформления паспорта отходов [Электронный ресурс]. URL: <http://xlom.ru/dokumenty/pasport-otxodov-poryadok-oformleniya-pasporta/> (дата обращения: 09.05.2019)

22. A Discussion on Possible Fire Hazards of Airport Terminals [electronic resource]. URL: <https://www.omicsonline.org/open-access/a-discussion-on-possible-fire-hazards-of-airport-terminals-2168-9717-1000136.pdf> (date of application: 10.05.2019)

23. Proposed fire safety strategy on airport terminals [electronic resource]. URL: https://www.researchgate.net/publication/228890445_Proposed_fire_safety_strategy_on_airport_terminals (date of application: 12.05.2019)

24. Kentec arrives at Bergen's new airport terminal [electronic resource]. URL: <https://www.firesafetysearch.com/kentecs-arrival-at-bergens-new-airport-terminal/> (date of application: 13.05.2019)

25. Firesafety strategy for airport terminals will be proposed in this paper [electronic resource]. URL: https://xtralis.com/resources/article_level1/861/Fire_detection_in_airport_terminals_and_hangars_Fire_Middle_East_Mag_Jul08.pdf (date of application: 13.05.2019)
26. Airport Fire Safety Equipment Market By Airport Layout [electronic resource]. URL: <https://www.marketresearchengine.com/airport-fire-safety-equipment-market> (date of application: 15.05.2019)