

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Противопожарные системы

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Выбор методов и средств обеспечения пожарной безопасности
складов хранения тары с легковоспламеняющимися жидкостями на объектах
оптово-розничной торговли

Обучающийся

Д.В. Пименов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, А.В. Щипанов

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2025

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Выбор методов и средств обеспечения пожарной безопасности складов хранения тары с легковоспламеняющимися жидкостями на объектах оптово-розничной торговли».

В разделе «Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объектах оптово-розничной торговли, на примере Гипермаркета «Сарай» г. Ульяновск» представлены: общая характеристика объекта и проведен анализ нормативных требований по обеспечению пожарной безопасности на объекте.

В разделе «Анализ пожарной опасности складов хранения тары с легковоспламеняющимися жидкостями на объектах оптово-розничной торговли» выполнен анализ пожарной опасности складских помещений на основе действующего законодательства.

В разделе «Разработка мероприятий по повышению пожарной безопасности складов хранения тары с легковоспламеняющимися жидкостями на объектах оптово-розничной торговли» разработаны методы, способы, средства для повышения пожарной безопасности складов хранения тары с ЛВЖ на объектах оптово-розничной торговли.

В разделе «Охрана труда» составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрена проблема загрязнения окружающей среды.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из шести глав на 61 странице и содержит 19 таблиц и 10 рисунков.

Abstract

The subject of the final qualification work is “Selection of Methods and Means for Providing Fire Safety in Warehouses Storing Packaging Materials with Flammable Liquids at Wholesale-Retail Trade Facilities.”

In the section titled “Analysis of Fire Safety Regulations at Wholesale-Retail Trade Facilities Using Hypermarket ‘Saray’ in Ulyanovsk as an Example”, a general description of the object under study and analysis of regulatory requirements for fire safety are provided.

In the section “Analysis of Fire Hazard in Warehouses Storing Packaging Materials with Flammable Liquids at Wholesale-Retail Trade Facilities”, an analysis of fire hazards in warehouse premises based on current legislation has been carried out.

In the section “Development of Measures to Enhance Fire Safety in Warehouses Storing Packaging Materials with Flammable Liquids at Wholesale-Retail Trade Facilities”, methods, techniques, and tools have been developed to enhance fire safety measures in warehouses storing packaging materials with flammable liquids at wholesale-retail trade facilities.

In the section “Occupational Health and Safety”, a register of occupational risks was compiled for production unit workplaces.

In the section “Environmental Protection and Ecological Safety”, environmental pollution issues were addressed.

In the section “Evaluation of Effectiveness of Measures to Ensure Technosphere Safety”, calculations of effectiveness of proposed measures to ensure technosphere safety were performed.

The work consists of six chapters over 61 pages, including 19 tables and 10 figures.

Содержание

Перечень сокращений и обозначений.....	6
Введение.....	7
1 Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объектах оптово-розничной торговли, на примере Гипермаркета «Сарай» г. Ульяновск.....	14
1.1 Общая характеристика объекта.....	14
1.2 Анализ нормативных требований по обеспечению пожарной безопасности на объекте.....	21
2 Анализ пожарной опасности складов хранения тары с легковоспламеняющимися жидкостями на объектах оптово-розничной торговли.....	23
3 Разработка мероприятий по повышению пожарной безопасности складов хранения тары с легковоспламеняющимися жидкостями на объектах оптово-розничной торговли.....	27
4 Охрана труда.....	45
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	50
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	53
Заключение.....	55
Список использованных источников.....	57
Приложение А Генеральный план объекта защиты.....	59
Приложение Б Идентифицированные нарушения требований пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации складов....	60
Приложение В Схема размещения на объекте первичных средств пожаротушения.....	61
Приложение Г Мероприятия по повышению пожарной безопасности складов хранения тары с легковоспламеняющимися	

жидкостями.....	62
Приложение Д Проект дренчерной установки складского помещения...	63
Приложение Е Результат производственного экологического контроля	64
Приложение Ж Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	65

Перечень сокращений и обозначений

АПС – Автоматическая пожарная сигнализация АСР – Аварийно-спасательные работы

АТП – Автотранспортное предприятие

АУП – Автоматическая установка пожаротушения

ГБУЗ – Государственное бюджетное учреждение здравоохранения

ДПУ – Ороситель дренчерный пенный универсальный

КСК – Контрольно сигнальный клапан

КТП – Комплектная тяговая подстанция

ЛВЖ – Легко воспламеняющаяся жидкость

ЛКМ – Лакокрасочные материалы

МТО – Материально-техническое обеспечение

ООО – Общество с ограниченной ответственностью

ПАО – Публичное акционерное общество

ПСЧ – Пожарно-спасательная часть

РТП – Руководитель тушения пожара

СИЗ – Средства индивидуальной защиты

СПТ – Служба пожаротушения

ТЭЦ – Теплоэлектроцентраль

ФПС – Федеральная противопожарная служба

ЦПИ-PL - Центральный прибор индикации модификации PL

ЦППС – Центральный пункт пожарной связи

Введение

Пожарная безопасность складских помещений — это сложный и многогранный процесс, который во многом зависит от принципов организации складского хозяйства и создания оптимальных условий для хранения различных материалов и веществ. Специализация склада играет ключевую роль: будь то продовольственные товары, непродовольственные грузы или опасные вещества, такие как токсичные и легковоспламеняющиеся жидкости.

На территории любого склада обязательно должны находиться специализированные средства для предотвращения и тушения пожаров — огнетушители, датчики дыма и огня, а также пожарные гидранты. Однако наличие этих средств — лишь часть уравнения. Важно также учитывать условия, способствующие снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций.

В современных условиях создание эффективной системы противопожарной защиты для складских помещений, где хранятся легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ) и горючие вещества (ГЖ), становится всё более актуальной задачей. Необходим комплексный подход к обеспечению пожарной безопасности, включающий автоматические системы оповещения, способные реагировать на малейшие признаки возгорания.

Современные логистические центры, даже построенные с соблюдением действующих норм и стандартов, нередко сталкиваются с проблемами поддержания оптимального уровня экологической обстановки внутри помещений. Часто такие объекты лишены полноценной инфраструктуры отопления и вентиляционных систем, а пространство загромождено скопившимися загрязнениями вроде пыли, мусора и следов химической активности.

Именно поэтому особую важность приобретают пожарные датчики, обладающие повышенной стойкостью к неблагоприятному влиянию

окружающей среды и способностью эффективно функционировать в сложных эксплуатационных условиях. Вопрос выбора моделей пожарных детекторов выходит далеко за рамки исключительно технической стороны вопроса. Простота установки и последующего технического обслуживания становятся определяющими факторами при выборе извещателей, поскольку конструкции современных складов отличаются наличием труднодоступных зон, затрудняя выполнение необходимых профилактических и ремонтно-восстановительных мероприятий.

Эффективность работы систем пожарного предупреждения существенно возрастает при условии их максимальной независимости от вмешательства человека. Использование инновационных технологий позволяет обнаруживать признаки начинающегося возгорания на предельно раннем этапе развития очага пожара, повышая шансы на успешное предотвращение дальнейшего распространения огня.

Такие возможности обеспечивают специальные автоматизированные системы пожаротушения, своевременно реагирующие на появление признаков потенциальной опасности и принимающие меры для локализации угрозы. Комплекс противопожарных приборов представляет собой совокупность аппаратуры и модулей, основной задачей которой является защита объектов недвижимости от возможного возникновения и быстрого распространения пламени.

Несмотря на необязательность включения таких устройств в общую систему противопожарной защиты, практика показывает, что наличие автоматики значительно повышает общий уровень пожарной безопасности, особенно на предприятиях с высоким риском возгорания или трудностями организации быстрой эвакуации персонала. Автоматизированные средства предотвращения пожара представляют собой многоуровневую структуру электронных и гидравлических агрегатов, способных автоматически запускать процесс тушения при фиксировании превышения пороговых показателей контролируемой зоны.

Данные механизмы выполняют роль автоматического оповещателя о возникшем очаге возгорания, обеспечивая надежное предупреждение и защиту материальных ценностей.

Основными функциями таких установок являются:

- быстрое и эффективное устранение пламени сразу после его выявления;
- вывод образовавшегося дыма наружу, препятствуя распространению токсичных газов;
- предотвращение расширения масштабов пожара путем оперативного вмешательства;
- сохранение целостности конструкций и технологического оборудования;
- уменьшение материального урона от воздействия высоких температур и открытого пламени.

Цель использования автоматических установок пожаротушения состоит в достижении следующих ключевых результатов:

- ликвидация пламени до наступления критического состояния, угрожающего жизни людей;
- прекращение горения до начала разрушения конструктивных элементов сооружения;
- исключение значительного повреждения материальных активов; — обеспечение надежной защиты производственной техники и прочих ценных ресурсов.

Хранилища, содержащие легко воспламеняемые и горючие материалы, целесообразно оборудовать высокоэффективными установками пожаротушения с использованием низкократной, средnekратной или высокократной пены. Подбор типа пенообразующего агента определяется спецификой хранимых огнеопасных веществ и доступностью водных ресурсов.

Особое внимание уделяется соблюдению чистоты помещений, используемых для содержания запасов легко воспламеняемых жидкостей. Регулярная очистка поверхностей помогает предотвратить возникновение потенциально опасных ситуаций, связанных с накоплением вредных отходов производства.

Хранимые ЛВЖ и ГЖ подлежат обязательной маркировке, наличию четкой инструкции по использованию и особым мер предосторожности. Запрещается совместное хранение наполненных и пустых резервуаров, так как последние требуют отдельного пространства для безопасного размещения. Если тара располагается на открытом пространстве, обязательно соблюдение правил пространственного разделения группировок емкостей для снижения риска случайного возгорания:

- бочки с огнеопасными веществами укладываются единым рядом по вертикали и двумя линиями по горизонтали;
- минимальные расстояния между соседствующими группами одной партии составляют 1 метр, а проездные пути имеют ширину не меньше 1,4 метров;
- каждая группа ёмкости снабжается специальной табличкой с названием содержимого и максимальным количеством допускаемых единиц продукции;
- максимальная протяженность линии шеренги составляет 25 метров, а ширина ограничена пределами 15 метров;
- дистанция между отдельными группами внутри единого формирования должна составлять 5 метров, а интервал до смежных площадок (например, мест складирования пустой тары) увеличен до 15 метров;
- ограждения вокруг площадок устраиваются в виде насыпного вала или огнестойкого барьера высотой полметра, при этом предусмотрены удобные подходы и подъезды к местам хранения;
- пустая упаковка хранится аналогично вышеуказанным требованиям, однако её высота стопки увеличивается до четырех уровней;

– минимальное удаление кромки зоны хранения от ближайших участков движения автомобильного транспорта устанавливается равным десяти метрам для категорий ЛВЖ и пяти метрам для остальных видов нефтепродуктов. При хранении ЛВЖ и ГЖ в закрытых помещениях необходимо соблюдать следующие правила:

– складские здания для горючих жидкостей должны быть не выше трех этажей, а для легковоспламеняющихся - одноэтажными не ниже II степени огнестойкости (основные строительные конструкции должны быть выполнены из бетона, железобетона или кирпича);

– складские здания должны быть разделены несгораемыми стенами (перегородками) с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч на складские помещения вместимостью каждого не более 200 куб. м ЛВЖ и не более 1000 куб. м ГЖ. Общая вместимость одного складского здания не должна превышать 1200 куб. м ЛВЖ и 6000 куб. м ГЖ. При совместном хранении в одном здании ЛВЖ и ГЖ вместимость одновременного хранения устанавливают по приведенной вместимости из расчета: 1 куб. м ЛВЖ приравнивается к 5 куб. м ГЖ;

– емкости с ЛВЖ должны храниться отдельно от емкостей с ГЖ;

– дверные проемы в стенах складских зданий должны иметь ширину не менее 2,1 м и высоту 2,4 м;

– двери следует проектировать самозакрывающимися с пределом огнестойкости 0,6 ч и в проемах предусматривать пороги с пандусами высотой 0,15 м;

– полы в складских помещениях должны быть из несгораемого материала и иметь уклон для стока жидкости к лоткам и трапам;

На складе и в зонах хранения горючих жидкостей категорически запрещается использование металлических рычагов для перекачивания емкостей и отверток из металла для вскрытия крышек, поскольку данные действия способны спровоцировать образование искр. Запрещено размещение посторонних предметов, кроме основного ассортимента товаров. Полностью

исключены применение открытого огня и курение во избежание возникновения чрезвычайных ситуаций.

Размещение упаковочной тары должно осуществляться предельно аккуратно, обязательно сохраняя крышки вверх. Участки для наполнения и опорожнения емкостей обязаны содержаться в безупречной чистоте. Не допускается прокладка и эксплуатация воздушных линий электропередачи (в том числе временных и проложенных кабелем) над горючими кровлями, навесами и открытыми складами (штабелями, скирдами) горючих веществ, материалов и изделий. Отверстия в местах пересечения электрических проводов и кабелей (проложенных впервые или взамен существующих) с противопожарными преградами в зданиях и сооружениях, должны быть заделаны огнестойким материалом до включения электросети под напряжение

Актуальность данной проблемы обусловлена особенностями функционирования рынка, где возрастает необходимость внедрения инновационных методов противопожарной защиты объектов, связанных с обращением огнеопасных жидкостей. Такая задача подразумевает тщательную разработку всевозможных моделей поведения в кризисных ситуациях, возникающих вследствие возможных возгораний. Такой подход позволит значительно снизить как количество человеческих жертв, так и ущерб материальным ценностям.

В связи с вышеизложенным, цель работы – выбор методов и средств обеспечения пожарной безопасности складов хранения тары с ЛВЖ на примере Гипермаркета «Сарай» г. Ульяновск.

Для поставленной цели были решены следующие задачи:

- провести анализ нормативных требований пожарной безопасности на объектах оптово-розничной торговли;
- изучить оперативно-тактическую характеристику Гипермаркета «Сарай» г. Ульяновск;
- проанализировать пожарную опасность складов хранения тары с ЛВЖ на объектах оптово-розничной торговли;

- разработать мероприятия по повышению пожарной безопасности складов хранения тары с ЛВЖ в Гипермаркете «Сарай» г. Ульяновск;
- составить реестр профессиональных опасностей для рабочих зон производственного участка;
- оценить воздействия организации и технологических процессов на окружающую среду;
- рассчитать эффективности внедряемых мер по обеспечению техносферной безопасности.

1 Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объектах оптово-розничной торговли на примере Гипермаркета «Сарай» г. Ульяновск

1.1 Общая характеристика объекта

Гипермаркет «Сарай» расположен в Засвияжском районе г. Ульяновска в районе выезда 4 ПЧ на расстоянии 6,7 км, ближайшая пожарно-спасательная часть № 8 находится в 578 метрах от объекта.

Здание гипермаркета «Сарай», предназначено для торговли строительными материалами, сантехникой, скобяными изделиями, инструментом и другими товарами непродовольственного назначения.

Максимальная посещаемость объекта в выходные и праздничные дни составляет до 2000 человек. Режим работы Гипермаркет «Сарай» с 8:00 до 20:00 [2].

Списочный состав сотрудников в штате до 200 человек, из них:

- администрация - 9 человека.
- управленческий персонал - 4 человек.
- административно-технический - 5 человека.
- отдел логистики - 6 человек.
- обслуживающий персонал – 160 человек.
- охрана (в ночное время) - 21 (6) человека.

Торговое помещение здания гипермаркета «Сарай» одноэтажное, имеется административный пристрой. Здания гипермаркета «Сарай» арочного типа, выполненных из металлических ферм, стены выполнены из сэндвич панелей, кровля мягкая.

Внутренняя организация здания отличается ясным функциональным разделением на торговую зону, зону разгрузки и приёма товаров, а также подготовительные площади, складские помещения и зоны для административных и вспомогательных нужд. Кроме того, здесь имеется пристройка и трёхэтажный административно-бытовой корпус.

По функциональной пожарной опасности объект относится к классу ФЗ со вспомогательными, административно-офисными и производственно-складскими помещениями, предназначенными для обеспечения его функционирования.

Пространство торгового зала и складской зоны обеспечены естественным освещением через зенитные фонари и люки дымоудаления. Зенитные фонари не открывающегося типа. Часть зенитных фонарей имеют комбинированное использование в качестве люков дымоудаления, крышки дымовых люков выполнены из прозрачного материала (поликарбонат) – подобно зенитным фонарям.

В здании имеются:

- 1 центральный вход в торговый комплекс;
- 2 входа – служебные;
- 17 эвакуационных выходов.

Возможность проникнуть в здание из прилегающих объектов, в том числе из соседних домов, а также по крышам и коммуникациям – отсутствует.

Конструктивная схема здания представляет собой пространственную систему, из одноэтажных пространственных рам вместе с антресолью. Пространственная устойчивость здания обеспечивается колоннами, жестко заземленными в фундаменте и диском покрытия, образованном из металлических ферм, объединенных между собой горизонтальными металлическими связями и сборными ребристыми плитами покрытия. Фундаменты – из забивных ж/б свай с монолитным ж/б ростверками, колонны железобетонные заводского производства, фермы – металлические. Наружные стены изготовлены из сэндвич панелей. Антресоль – двухэтажная встроено в существующее здание, с размерами в плане в крайних осях 115х90х12м. предназначено для размещения административных, бытовых и вспомогательных помещений, обслуживающих торговые залы. Административно бытовой корпус состоящий из 3х этажей, размеры в плане 70х10х14, имеется две внутренних лестницы, на 1-м этаже находятся 2 бутика

осуществляющие торговую деятельность в виде мебели в рекреационной зоне, три кабинета, один санузел, электрощитовая; на 2-м этаже имеется одна столовая, три кабинета, одна переговорная, одна раздевалка и один санузел; на 3-м этаже имеется три рекреационные зоны, один кабинет, одна раздевалка, одна душевая, три эвакуационных выхода с 1го этажа на улицу, всего в нем возможно нахождение днем 25 человек персонала, ночью ни кого [2].

Оперативно-тактическая характеристика здания, представлена в таблице 1.

Данные о пожарной нагрузке

Основным горючими веществами могут явиться строительные, отделочные и облицовочные материалы (полистирольные плиты, ПВХ и ДСП панели), лакокрасочные материалы и т.д.. Горючая нагрузка торгового зала составляет примерно 30-50 кг/м². Горючая нагрузка складского помещения примерно 15-50 кг/м². Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава, представлена в таблице 2. Наличие АХОВ (таблица 3) радиоактивных веществ в помещениях, технологических установках (аппаратах) [2].

Таблица 1 – Оперативно-тактическая характеристика здания Гипермаркета «Сарай»

№ на ген. плане	Наименование	Этажность	Размеры	Конструктивные элементы				Степень	Количество входов	Характеристика лестничных клеток	Энергетическое обеспечение			Системы извещения и тушения пожара
				Стены	Перекрытие	Перегородки	Кровля				Напряжение в сети, (вольт)	Где и кем отключается	Отопление	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Торговый корпус	1	115*90*12	Сэндвич панелей	Металлические плиты	Навесные сэндвич панели	Плоская рулонная с эффективным утеплителем из минеральной ваты	II	17	Стационарные	220/380	Согласно схеме	Воздушное отопление	Система оповещения и управление эвакуацией 4-го типа система сигнализации
2.	АБК	3	70x10x14	Сэндвич панелей	Металлические плиты	Навесные сэндвич панели	-//-	II	3	Стационарные	220/380	Согласно схеме	Воздушное отопление	-//-

Таблица 2 – Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава

	Наименование помещений, технологического оборудования	Наименование горючих (взрывчатых) веществ и материалов	Количество(объем) в помещении, (кг,л,м³) В смену	Краткая характеристика пожарной опасности	Средства тушения	Рекомендации по мерам защиты л/с	Дополнительные сведения
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Складское помещение, торговые ряды	Краска (аэрозольная), лаки и т.д.	До 1000л.	горючая	Вода (пена)	-	-

Таблица 3 – Наличие АХОВ радиоактивных веществ в помещениях, технологических установках (аппаратах)

№ п/п	Наименования помещений, технологического оборудования	Наименование вещества и его количества	Краткая характеристика	Огнетушащее средство	Средства защиты л/с	Рекомендации по обеспечению безопасной работы л/с	Дополнительные сведения
1	2	3	4	5	6	7	8
1	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

Система противопожарной защиты

Автоматической пожарной сигнализацией оборудованы все помещения магазина, за исключением помещений с мокрыми процессами, бойлерных и т.п. помещений категории «Д» по пожарной опасности.

Система оповещения и управление эвакуацией 4-го типа «Спрут-2» установлена с 2014 года (тренировки работников проводятся ежегодно). Наличие и характеристика установок пожаротушения, представлены в таблице

4. Наличие и характеристика системы дымоудаления и подпора воздуха, представлены в таблице 5.

Таблица 4 – Наличие и характеристика установок пожаротушения

№ п/п	Наименование помещений, защищаемых установками пожаротушения	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок пожаротушения	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
1	2	3	4	5
1	Все помещения торгового зала гипермаркета «Сарай»	Спринклерная система пожаротушения	-	Запуск системы пожаротушения происходит только в аварийном режиме
2	Серверная, мониторинговая	Газовая система пожаротушения	Непосредственно перед входом в помещение	-
3	Электрощитовая	система пожаротушения, модель «Буран», порошковая	Пожарный пост на 1 этаже	-

Таблица 5 – Наличие и характеристика системы дымоудаления и подпора воздуха

№ п/п	Наименование помещений, защищаемых установками пожаротушения	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок дымоудаления и подпора воздуха	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
1	2	3	4	5
1	Все помещения торгового зала	приточно-вытяжная	Пожарный пост на 1 этаже	-

Противопожарное водоснабжение.

На территории гипермаркета «Сарай» имеется 4 пожарных гидранта. Места установок ближайших пожарных гидранты, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Наружное водоснабжение

№ ПГ п/п	Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до объекта (м)	Q Сети л/сек
1	Ул. Пушкарёва 11	К-300	3 атм.	82	205
2	Ул. Пушкарёва 11	К-300	3 атм.	27	205
3	Ул. Пушкарёва 11	К-300	3 атм.	9	205
4	Ул. Пушкарёва 11	К-300	3 атм.	11	205

При отключении воды в городском водопроводе, ближайшее место заправки пожарных автомобилей возможно на территории ПАТП-1 2 ПВ а так же на пирсе по адресу улица Аблукова.

На территории объекта пожарных водоемов нет.

Внутреннее противопожарное водоснабжение (таблица 7) обеспечивается, на 70 ПК, находящиеся во всех помещениях торгового зала. На путях эвакуации и в кабинетах имеются огнетушители в количестве 130 штук, которые расположены поэтажно.

Таблица 7 – Внутренне водоснабжение

Место расположения	Количество ПК	Q Сети л/сек	Наличие насосов повысители й	Наличие первичных средств пожаротушени я
Торговый зал	58	3	имеется	ОП-4 106 шт.
АБК 1 этаж	4	3	имеется	ОП-4 8 шт.
АБК 2 этаж	4	3	имеется	ОП-4 8 шт.
АБК 3 этаж	4	3	имеется	ОП-4 8 шт.
всего	70			130 шт

Электроснабжение, отопление, вентиляция

Электроснабжение торгового центра "ГМ «Сарай»" осуществляется от городской электросети. Рабочим напряжением в сети торгового центра является: осветительное - 220 В, силовое - 380 В. ГРЩ размещен возле помещений зарядной и большой приемки. Управление ГРЩ осуществляется в автоматическом, ручном - непосредственно в ГРЩ. Обслуживание систем электроснабжения осуществляет подрядная организация.

Отопление в торговом зале отопление воздушное совмещенное с вентиляцией, в административно-бытовой части здания (антресоль 2 этажа) отопление водяное.

Вентиляция_осуществляется с помощью приточно-вытяжных агрегатов с искусственным побуждением (мощностью 2325 кВт), кондиционирование осуществляется с помощью кондиционеров канального типа и мульти зональных систем (расход холода 913900Вт).

Котельная: здание магазина имеет отдельно стоящие здание котельной для нужд по отоплению, вентиляции и горячего водоснабжения [2].

1.2 Анализ нормативных требований по обеспечению пожарной безопасности

Постановление Правительства РФ «Правила противопожарного режима в РФ» от 16 сентября 2020 года №1479 также играет важную роль в формировании системы обеспечения пожарной безопасности.

Эти меры ориентированы на формирование безопасной среды и минимизацию риска возникновения пожаров. Ключевой аспект заключается в четком определении перечня требований пожарной безопасности, которые должны быть соблюдены руководителем организации. Под руководителем подразумевается как глава организации, так и индивидуальный предприниматель, который владеет объектами на праве собственности или на основании других законных оснований.

2 Анализ пожарной опасности складов хранения тары с легковоспламеняющимися жидкостями на объектах оптово-розничной торговли

Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [8].

Ст.134: «4. В помещениях зданий класса Ф5 категорий А, Б и В1, в которых производятся, применяются или хранятся легковоспламеняющиеся жидкости, полы следует выполнять из негорючих материалов или материалов группы горючести Г1».

Извлечения:

339. Хранить на складах (в помещениях) вещества и материалы необходимо с учетом их пожароопасных физико-химических свойств (способность к окислению, самонагреванию и воспламенению при попадании влаги, соприкосновении с воздухом и др.).

343. Расстояние от светильников до хранящихся товаров должно быть не менее 0,5 метра. И т.д.

«ПОТ РО-14000-007-98. Положение. Охрана труда при складировании материалов»:

7.12. Складирование нефтепродуктов

7.12.1. Нефтепродукты по ГОСТ 19433 являются опасными грузами, требующими при обращении с ними особых мер предосторожности. Легковоспламеняющиеся и горючие нефтепродукты должны храниться в наземных, полуназемных, подземных резервуарах, а также в закрытых (тарных) складах.

7.12.2. Устройство складов, отдельных резервуаров, их взаимное расположение, расстояние между ними (разрывы), а также нормы складского

хранения должны соответствовать требованиям пожарной безопасности. Склады нефтепродуктов должны быть оборудованы молниезащитой.

7.12.3. На складах для хранения нефтепродуктов допускается хранение легковоспламеняющихся нефтепродуктов в резервуарах и в таре вместительностью: при подземном хранении - до 4000 куб. м, при наземном хранении - до 2000 куб. м.

7.12.4. Допускается хранение нефтепродуктов в производственных зданиях I и II степени огнестойкости:

7.12.4.1. В таре без выделения специального помещения в зданиях категории Г и Д - до 1 куб. м легковоспламеняющихся и до 5 куб. м горючих продуктов.

7.12.4.2. В резервуарах в специальном наземном помещении, отделенном от соседних помещений несгораемыми перегородками с пределом огнестойкости не менее 0,75 час., и с выходом непосредственно наружу - по суточной потребности цеха, но не более 30 куб. м легковоспламеняющихся и 150 куб. м горючих продуктов.

7.12.4.3. В резервуарах и в подвальных помещениях хранение легковоспламеняющихся нефтепродуктов не допускается. Разрешается хранение горючих продуктов не более 300 куб. м.

7.12.5. Хранить нефтепродукты в таре в зависимости от климатических условий следует в зданиях или на площадках под навесами, а нефтепродукты с температурой вспышки выше 45 °С - также на открытых площадках.

7.12.6. Хранение нефтепродуктов на открытых неогороженных площадках в деревянной таре не допускается.

7.12.7. Во избежание раскатывания бочек, установленных на стеллажах или на транспортных средствах, крайние бочки каждого ряда необходимо укреплять подкладками.

7.12.8. Хранение нефтепродуктов в бьющейся, а также незакрывающейся таре не допускается.

7.12.9. При тарном хранении укладка бочек с нефтепродуктами с температурой вспышки 28 °С и ниже (бензин, лигроин) допускается только в один ряд, а с прочими жидкостями - не более чем в два ряда.

7.12.10. Храниться бочки и другая мелкая тара на стеллажах должны пробками вверх и в местах, защищенных от попадания прямых солнечных лучей. Пробки должны быть металлическими, резьбовыми.

7.12.11. Порожнюю тару (бочки) следует хранить на специально выделенных и огороженных площадках на расстоянии от здания склада не менее 50 м в штабелях, размеры которых не должны превышать: по ширине - 10 м, по длине - 20 м, по высоте - 5 м.

7.12.12. На пробки металлической тары должны быть установлены прокладки из маслобензостойкой резины. Открывать и закрывать пробки необходимо с помощью специальных ключей. Применять молотки и зубила для открытия пробок запрещается.

7.12.13. Выдача нефтепродуктов должна производиться только в закрытые сосуды. Перекачка нефтепродуктов должна производиться насосом во взрывопожаробезопасном исполнении.

7.12.14. Сливные шланги должны быть снабжены наконечниками из материалов, исключающих искрообразование при ударе.

7.12.15. Цистерны, поступающие на слив или на налив, трубопроводы и наконечники сливных шлангов должны быть надежно заземлены во избежание накопления зарядов статического электричества.

7.12.16. Хранение нефтепродуктов в резервуарах с открытыми крышками запрещается.

7.12.17. Наливные клапаны, вентили, задвижки, замерные люки резервуаров на период хранения нефтепродуктов в них должны быть опломбированы (опечатаны).

7.12.18. В полностью заполненных емкостях от 2 до 5% их объема должно оставаться под воздушную подушку.

7.12.19. Безопасность работы персонала склада нефтепродуктов обеспечивается, прежде всего, эффективной вентиляцией, предотвращающей высокую концентрацию паров нефтепродуктов в закрытых помещениях с периодическим контролем воздушной среды.

7.12.20. Склады нефтепродуктов должны быть укомплектованы необходимыми средствами пожаротушения (углекислотные огнетушители, песок и др.).

Выявленные нарушения требований пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации складов хранения тары с ЛВЖ в Гипермаркете «Сарай» г. Ульяновск:

1. Из торгового зала площадью более 300 м² с возможным нахождением более 50 человек отсутствует второй эвакуационный выход. Выход указанный в плане эвакуации в качестве второго ведет в помещение арендуемое другим контролируемым лицом осуществляющий деятельность до 15:00.

Нарушены:

- Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ч. 3 ст. 4, ч. 4 ст. 4, ч. 1 ст. 6, ч. 1 ст. 53, ч. 2 ст. 53, ч. 1 ст. 89, ч. 8 ст. 89, ч. 10 ст. 89;
- СП 1.13130.2020 п. 4.2.3, п. 4.2.7, п. 4.2.9, п. 4.2.16, п. 7.6.2, п. 7.6.3, п. 7.6.5.

Наименование нормативно правового акта и его структурная единица:

Часть 1, Глава 19, Статья 89. Федеральный закон 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Нарушенное обязательное требование:

Эвакуационные пути в зданиях и сооружениях и выходы из зданий и сооружений должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей. (в ред. Федерального закона от 10.07.2012 №117-ФЗ).

2. Руководитель организации организует разработку планов эвакуации людей при пожаре, которые размещаются на видных местах. Фактически на плане эвакуации точка располагается не в соответствии с действительностью п. 5 ППР в РФ.

Наименование нормативно правового акта и его структурная единица:

Пункт 5 Правил Постановления Правительства Российской Федерации 1479 от 16.09.2020 «Об утверждении Правил противопожарного режима Российской Федерации».

Нарушенное обязательное требование:

В разработке планов эвакуаций людей в зданиях или сооружениях (кроме жилых домов), в которых могут одновременно находиться 50 и более человек и размещение их на видных местах.

3 Разработка мероприятий по повышению пожарной безопасности складов хранения тары с легковоспламеняющимися жидкостями на объектах оптово-розничной торговли

Средства первичного тушения пожаров предназначены для оперативного устранения небольших очагов пламени и препятствования их разрастанию. Они включают портативные и передвижные устройства, такие как огнетушители различных типов, природные материалы вроде песка, специальные покрывала — брезенты или асбестовые полотна. Применение указанных инструментов позволяет оперативно локализовать возгорание на начальном этапе развития, предотвращая возможные серьезные последствия и снижая материальные потери.

При определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их отношение к огнетушащим веществам, а также площадь производственных помещений, открытых площадок и установок. С учетом анализа действующих нормативных правовых актов предлагается следующий алгоритм определения количества и видов огнетушителей (рисунок 1):



Рисунок 1 – Алгоритм определения количества и видов огнетушителей

Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителей должно отдаваться более универсальным по области применения (из рекомендованных для защиты данного объекта).

Таблица 8 – Нормы оснащения помещений ручными огнетушителями

Категория помещения	Предельная защищаемая площадь, м ²	Класс пожара	Пенные и водные огнетушители вместимостью 10 л	Порошковые огнетушители вместимостью, л/массой огнетушащего вещества, кг			Хладоновые огнетушители вместимостью 2 (2) л	Углекислотные огнетушители вместимостью, л/массой огнетушащего вещества, кг	
				2/2	5/4	10/9		2/2	5 (8) / 3 (5)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А,Б,В (горючие газы и жидкости)	200	А	2++	-	2+	1++	-	-	-
		В	4+	-	2+	1++	4+	-	-
		С	-	-	2+	1++	4+	-	-
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		(Е)	-	-	2+	1++	-	-	2++
В	400	А	2++	4+	2++	1+	-	-	2+
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		(Е)	-	-	2++	1+	2+	4+	2++
Г	800	В	2+	-	2++	1+	-	-	-
		С	-	4+	2++	1+	-	-	-
Г, Д	1800	А	2++	4+	2++	1+	-	-	-
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		(Е)	-	2+	2++	1+	2+	4+	2++
Общественные здания	800	А	4++	8+	4++	2+	-	-	4+
		(Е)	-	-	4++	2+	4+	4+	2++

Примечания

1 Для тушения пожаров различных классов порошковые огнетушители должны иметь соответствующие заряды: для класса А - порошок АВС(Е); для классов В, С и (Е) - ВС(Е) или АВС(Е) и класса Д - Д.

2 Для порошковых огнетушителей и углекислотных огнетушителей приведена двойная маркировка: старая маркировка по вместимости корпуса, л, новая маркировка по массе огнетушащего состава, кг. При оснащении помещений порошковыми и углекислотными огнетушителями допускается использовать огнетушители как со старой, так и с новой маркировкой.

3 Знаком "++" обозначены рекомендуемые к оснащению объектов огнетушители, знаком "+" - огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых и при соответствующем обосновании, знаком "-" - огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.

4 В замкнутых помещениях объемом не более 50 м³ для тушения пожаров вместо переносных огнетушителей, или дополнительно к ним, могут быть использованы огнетушители самосрабатывающие порошковые.

Расчет необходимого количества огнетушителей следует вести по каждому помещению и объекту отдельно. При наличии рядом нескольких небольших помещений одной категории пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяют с учетом суммарной площади этих помещений.

В общественных и промышленных зданиях и сооружениях на каждом этаже должно быть установлено не менее двух переносных огнетушителей. При этом два или более огнетушителей с меньшей классификацией не могут заменять один огнетушитель с более высокой классификацией, а служат лишь его дополнением. Исключение составляют только воздушно-пенные огнетушители, которые могут использоваться в качестве замены.

Для размещения первичных средств пожаротушения, немеханизированного инструмента и пожарного инвентаря в складских помещениях, не оборудованных внутренним противопожарным водопроводом и автоматическими установками пожаротушения, а также на территории предприятий (организаций), не имеющих наружного противопожарного водопровода, или при удалении зданий (сооружений), наружных технологических установок этих предприятий на расстояние более 100 м от наружных пожарных водоемчиков, должны оборудоваться пожарные щиты. Необходимое количество пожарных щитов и их тип определяются в зависимости от категории помещений, зданий (сооружений) и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности, предельной защищаемой площади одним пожарным щитом и класса пожара (таблица 9).

Таблица 9 – Нормы оснащения зданий (сооружений) и территорий пожарными щитами

№ п/п	Наименование функционального назначения помещений и категория помещений или наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь одним пожарным щитом, м ²	Класс пожара	Тип щита
1	2	3	4	5
1	А, Б и В (горючие газы и жидкости)	200	А В (Е)	ЩП-А ЩП-В ЩП-Е
2	В (твердые горючие вещества и материалы)	400	А Е	ЩП-А ЩП-Е
3	Г и Д	1800	А В Е	ЩП-А ЩП-В ЩП-Е

Пункт 409 ППР-1479.

Пункт 4.2.2. Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных и складских помещениях, а также на территории защищаемых объектов должны оборудоваться пожарные щиты (пункты).

Пункт 4.2.3. В помещениях, насыщенных производственным или другим оборудованием, заслоняющим огнетушители, должны быть установлены указатели их местоположения. Указатели должны быть выполнены по ГОСТ 12.4.026 и располагаться на видных местах на высоте 2,0 - 2,5 м от уровня пола с учетом условий их видимости (ГОСТ 12.4.009).

Пункт 4.2.5. Рекомендуются переносные огнетушители устанавливать на подвесных кронштейнах или в специальных шкафах. Огнетушители должны располагаться так, чтобы основные надписи и пиктограммы, показывающие порядок приведения их в действие, были хорошо видны и обращены наружу или в сторону наиболее вероятного подхода к ним.

Пункт 4.2.6. Пусковое (запорно-пусковое) устройство огнетушителей и дверцы шкафа (в случае их размещения в шкафу) должны быть опломбированы.

Пункт 4.2.7. Огнетушители, имеющие полную массу менее 15 кг, должны быть установлены таким образом, чтобы их верх располагался на высоте не более 1,5 м от пола; переносные огнетушители, имеющие полную массу 15 кг и более, должны устанавливаться так, чтобы верх огнетушителя располагается на высоте не более 1,0 м. Они могут устанавливаться на полу с обязательной фиксацией от возможного падения при случайном воздействии.

Пункт 4.2.8. Расстояние от двери до огнетушителя должно быть таким, чтобы не мешать ее полному открыванию.

Огнетушители, имеющие полную массу менее 15 кг, должны быть установлены таким образом, чтобы их верх располагался на высоте не более 1,5 м от пола; переносные огнетушители, имеющие полную массу 15 кг и более, должны устанавливаться так, чтобы верх огнетушителя располагался на высоте не более 1,0 м. Они могут устанавливаться на полу, с обязательной фиксацией от возможного падения при случайном воздействии.

Огнетушители должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрация, агрессивная среда, повышенная влажность и т. д.), хорошо видны и легкодоступны в случае пожара.

Предпочтительно размещать огнетушители вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также около выхода из помещения (расстояние от двери до огнетушителя должно быть таким, чтобы не мешать ее полному открыванию). Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать:

- 20 м для общественных зданий и сооружений;
- 30 м для помещений категорий А, Б и В;
- 40 м для помещений категории Г;
- 70 м для помещений категории Д.

Основные надписи и пиктограммы, показывающие порядок приведения их в действие, должны быть обращены наружу или в сторону наиболее вероятного подхода к ним.

Огнетушители предпочтительно размещать (НПБ 166-97):			
вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара	вдоль путей прохода	около выхода из помещения	
расстояние от возможного очага пожара до ближайшего огнетушителя не должно превышать: 20 м для общественных зданий и сооружений; 30 м для помещений категории А, Б и В; 40 м – Г; 70 м – Д	не препятствовать эвакуации людей	не мешать полному открыванию двери	
Огнетушители должны быть защищены от:			
прямых солнечных лучей	тепловых потоков	механических воздействий	других неблагоприятных факторов (вибрация и т.д. ...)
Расстояние от пола до верха переносного огнетушителя (НПБ 166-97):			
массой менее 15 кг – не более 1,5 м		массой 15 кг и более – не более 1,0 м	
Огнетушители, установленные на полу, должны иметь фиксацию от падения			
Огнетушители не должны устанавливаться в местах, где значения температуры выходят за температурный диапазон, указанный на огнетушителях			

Рисунок 2 – Размещение огнетушителей

Схема размещения первичных средств пожаротушения Гипермаркета «Сарай», представлена на рисунке 3.

«Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности».

«Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре».

«Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности».

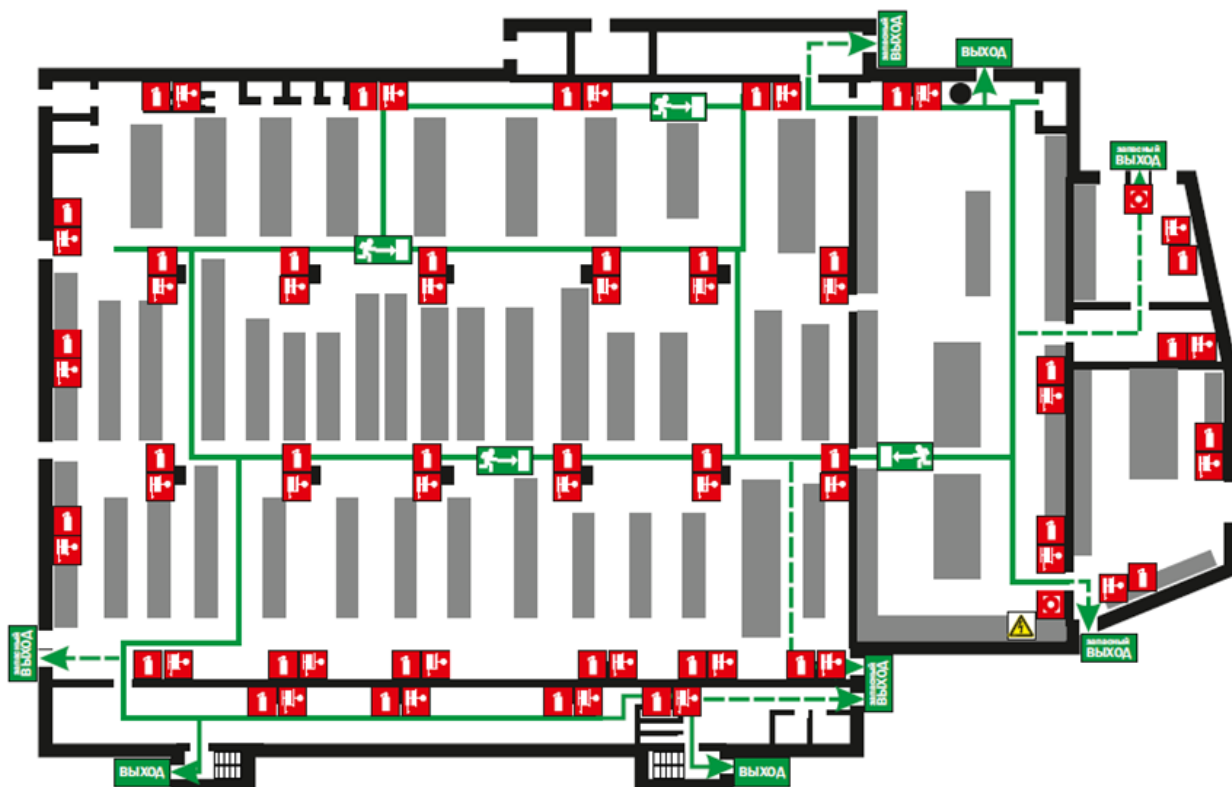


Рисунок 3 – Схема размещения первичных средств пожаротушения
Гипермаркета «Сарай»

«Целью создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий».

«Состав и функциональные характеристики систем противопожарной защиты объектов устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности» [2].

«Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются одним или несколькими из следующих способов:

- 1) применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- 2) устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;

- 3) устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- 4) применение систем коллективной защиты (в том числе противодымной) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;
- 5) применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемой степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;
- 6) применение огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;
- 7) устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из аппаратуры;
- 8) устройство на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты;
- 9) применение первичных средств пожаротушения;
- 10) применение автоматических и (или) автономных установок пожаротушения;
- 11) организация деятельности подразделений пожарной охраны» [12].

«Каждое здание или сооружение должно иметь объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре. При невозможности безопасной эвакуации людей должна быть обеспечена их защита посредством применения систем коллективной защиты».

«Тип автоматической и (или) автономной установки пожаротушения, вид огнетушащего вещества и способ его подачи в очаг пожара определяются

в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, сооружения и параметров окружающей среды» [12].

Согласно СП 485.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические» в помещении склада лакокрасочных предприятий должна быть установлена дренчерная система пенного пожаротушения.

«Применение автоматических и (или) автономных установок пожаротушения должно обеспечивать достижение одной или нескольких из следующих целей:

- 1) ликвидация пожара в помещении (здании) до возникновения критических значений опасных факторов пожара;
- 2) ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления пределов огнестойкости строительных конструкций;
- 3) ликвидация пожара в помещении (здании) до причинения максимально допустимого ущерба защищаемому имуществу;
- 4) ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления опасности разрушения технологических установок».

«Для расчета расхода воды дренчерной АУП необходимо определить количество оросителей, расположенных в пределах площади орошения этой установкой, и произвести расчет согласно СП 485.13130.2020».

В соответствии с геометрическими размерами складского помещения потребуется 60 дренчерных оросителей.

«Продолжительность работы пенных АУП с пеной низкой и средней кратности при поверхностном способе пожаротушения следует принимать: 10 мин. - для помещений категорий В2 и В3 по пожарной опасности; 15 мин. - для помещений категорий А, Б и В1 по взрывопожарной и пожарной опасности».

Время работы принимаем равное 10 минут.

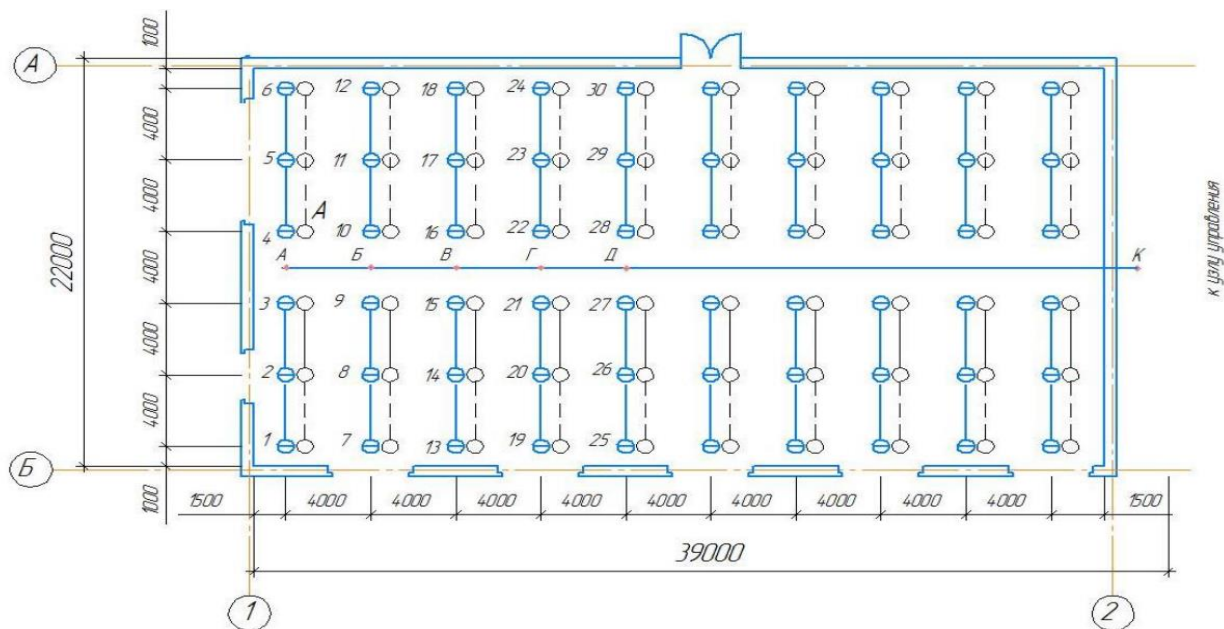


Рисунок 4 – Схема размещения оросителей и трубопроводов системы
пенного пожаротушения в складском помещении Гипермаркета «Сарай» г.

Ульяновск

Тушение будет осуществляться с учетом объема помещения. Нумерация оросителей начинается с 1 и продолжается до 30, начиная от угла склада.

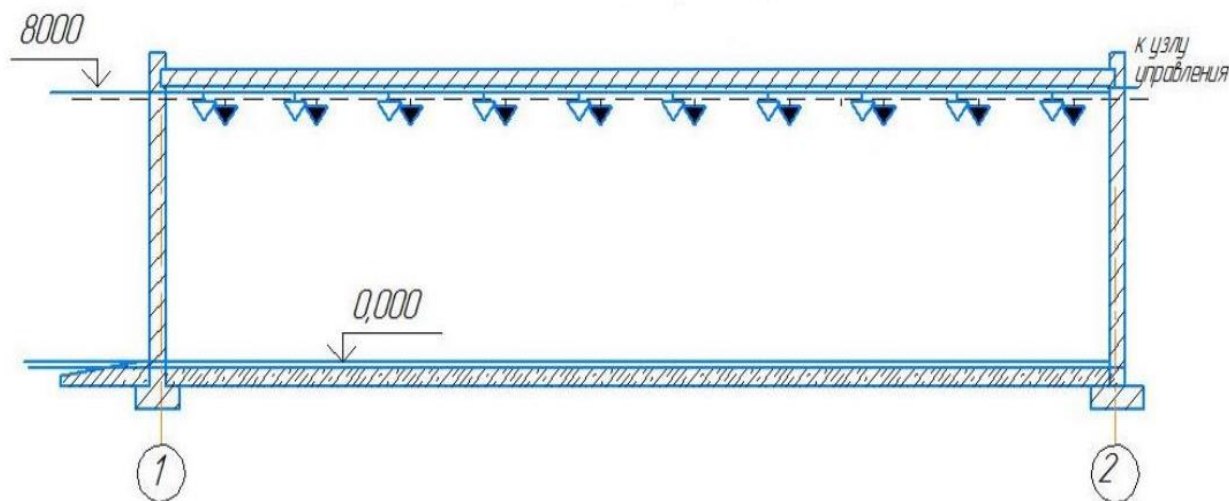


Рисунок 5 – Схема размещения оросителей относительно высоты помещения склада

В складских помещениях площадь тушения одного оросителя не должна превышать 9 м^2 .

«Системы обнаружения пожара (установки и системы пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в целях организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей в условиях конкретного объекта» [4].

«Системы пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны быть установлены на объектах, где воздействие опасных факторов пожара может привести к травматизму и (или) гибели людей».

«Тепловые пожарные максимально-дифференциальные извещатели, которые формируют сигнал о пожаре при нарастании температуры в помещении со скоростью, превышающей $8-10^\circ\text{C}/\text{мин}$, обладают универсальностью и способностью обнаружить очаг возгорания на ранней стадии его возникновения и являются более эффективными в применении для

абсолютного большинства объектов, чем максимальные тепловые пожарные извещатели» [14].

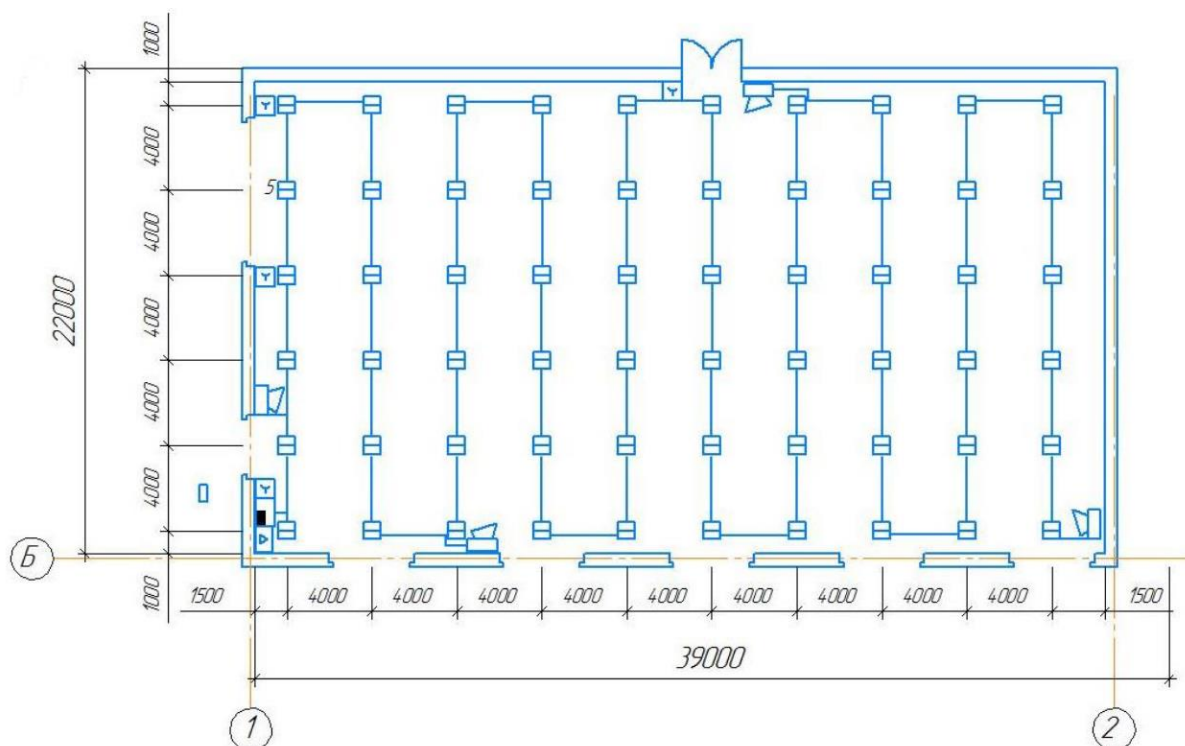


Рисунок 6 – Схема размещения линейных тепловых пожарных извещателей, ручных пожарных извещателей и элементов системы оповещения и управления эвакуацией

Организация привлечения специализированных технических средств для борьбы с огнем на рассматриваемом объекте возлагается на дежурного диспетчера подразделения №4 пожарной части №5 противопожарной службы федерального подчинения государственной противопожарной службы Ульяновской области посредством связи с оперативным центром единой диспетчерской службы региона.

Инициация такого процесса осуществляется руководителем действий по тушению пожара непосредственно на месте события и проводится в рамках мероприятий по осуществлению аварийно-спасательных операций согласно предварительно подготовленным и официально утверждённым мэрией Ульяновска схемам координации взаимодействий. При отсутствии владельцев

имущества, которое было подвергнуто принудительному вскрытию персоналом дежурных подразделений указанной пожарной части в ходе устранения последствий чрезвычайных ситуаций, на объект незамедлительно направляются сотрудники правоохранительных органов численностью не менее двух человек, обеспечивающие охрану территории объекта, прибытие которых должно происходить в течение временного интервала не более двадцати минут.

«Технические средства автоматических установок пожарной сигнализации должны обеспечивать электрическую и информационную совместимость друг с другом, а также с другими взаимодействующими с ними техническими средствами».

«Автоматические установки пожаротушения (далее - установки или АУП) следует проектировать с учетом общероссийских, региональных и ведомственных нормативных документов, действующих в этой области, а также строительных особенностей защищаемых зданий, помещений и сооружений, возможности и условий применения огнетушащих веществ исходя из характера технологического процесса производства» [12].

Произведём выбор оросителя.

«Ороситель дренчерный пенный универсальный ДПУ применяется в комплексе автоматических установок водопенного пожаротушения для промышленных объектов различного назначения с целью тушения пожара или его локализации, когда требуется использование воздушно- механической пены низкой кратности; а также для тушения проливов ЛВЖ (легко воспламеняющаяся жидкость), ванн и емкостей с ЛВЖ, тары с ЛВЖ, горючих синтетических и других материалов; локального тушения установок, машин и механизмов, содержащих горючесмазочные материалы, а также в тех случаях, где рекомендовано водопенное пожаротушение, но применение пенных стволов или пеногенераторов большей производительности нецелесообразно» [19].

«Для предотвращения воздействия высоких температур и во избежании деформации или разрушения во время пожара, корпусные детали оросителя ДПУ выполнены из термостойких материалов. Что касается устойчивости к климатическим воздействиям окружающей среды, то ороситель ДПУ выполнен в категории 3 по ГОСТ 15150-69 с нижним температурным режимом в водозаполненной системе плюс 5°C» [19].

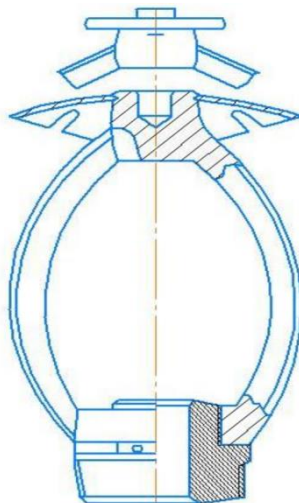


Рисунок 7 – Дренчерный ороситель ДПУ

«Узел управления: совокупность технических средств водяных и пенных АУП (трубопроводов, трубопроводной арматуры, запорных и сигнальных устройств, ускорителей либо замедлителей срабатывания, устройств, снижающих вероятность ложных срабатываний, измерительных приборов и прочих устройств), которые расположены между подводящим и питающим трубопроводами спринклерных и дренчерных установок водяного и пенного пожаротушения, и предназначенных для контроля состояния и проверки работоспособности указанных установок в процессе эксплуатации, а также для пуска огнетушащего вещества, выдачи сигнала для формирования командного импульса на управление элементами пожарной автоматики (пожарными насосами, системой оповещения, вентиляцией и технологическим оборудованием и др.)» Узел управления: совокупность технических средств водяных и пенных АУП (трубопроводов,

трубопроводной арматуры, запорных и сигнальных устройств, ускорителей либо замедлителей срабатывания, устройств, снижающих вероятность ложных срабатываний, измерительных приборов и прочих устройств), которые расположены между подводящим и питающим трубопроводами спринклерных и дренчерных установок водяного и пенного пожаротушения, и предназначенных для контроля состояния и проверки работоспособности указанных установок в процессе эксплуатации, а также для пуска огнетушащего вещества, выдачи сигнала для формирования командного импульса на управление элементами пожарной автоматики (пожарными насосами, системой оповещения, вентиляцией и технологическим оборудованием и др.) [4].

«Узлы управления установок следует размещать в помещениях насосных станций, пожарных постов, защищаемых помещениях, имеющих температуру воздуха 5 °С и выше и обеспечивающих свободный доступ персонала, обслуживающего АУП» [5].

«Узлы управления должны обеспечивать:

- подачу воды (пенных растворов) на тушение пожаров;
- заполнение питающих и распределительных трубопроводов водой;
- слив воды из питающих и распределительных трубопроводов;
- компенсацию утечек из гидравлической системы АУП;
- сигнализацию при срабатывании сигнального клапана;
- проверку сигнализации срабатывания узла управления;
- измерение давления до и после узла управления» [4].

«В водяных и пенных АУП для обеспечения требуемого давления и (или) расхода могут использоваться пожарные насосы (в том числе и в модульном исполнении), автоматический и вспомогательный водопитатели» [4].

«Пожарные насосы и компрессоры должны соответствовать требованиям технической документации на используемые типы пожарных насосов и компрессоров» [14].

По приложению А выбираем в качестве насоса-дозатора – насос ЦВ-3/80, который обеспечивающий напор 35м. при расходе 4 л/с.

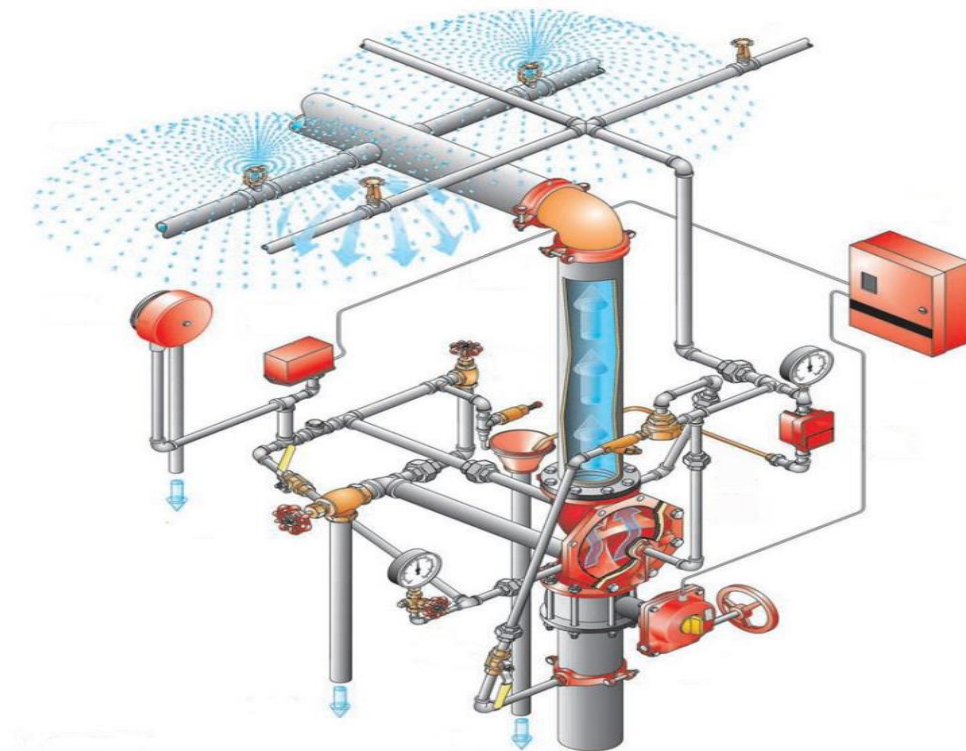


Рисунок 8 – Принцип работы насоса дозатора

«В системе дозирования должно быть предусмотрено два насоса-дозатора (рабочий и резервный) либо по одному баку-дозатору, дозатору диафрагменного или эжекторного типа».

«Выбор типа пожарных насосных агрегатов и количества рабочих агрегатов надлежит производить на основе возможности обеспечения их совместной работы» [4].

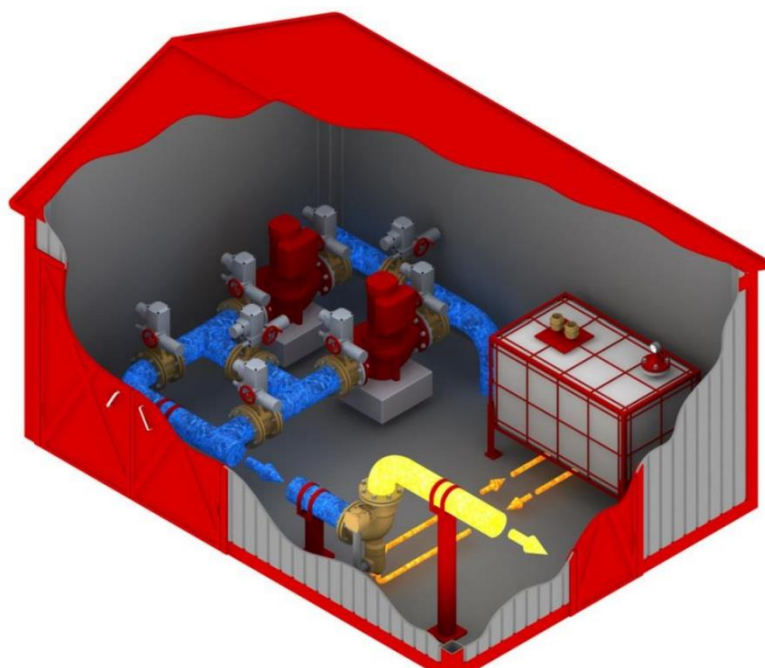


Рисунок 9 – Размещение оборудования в автономном блок-боксе

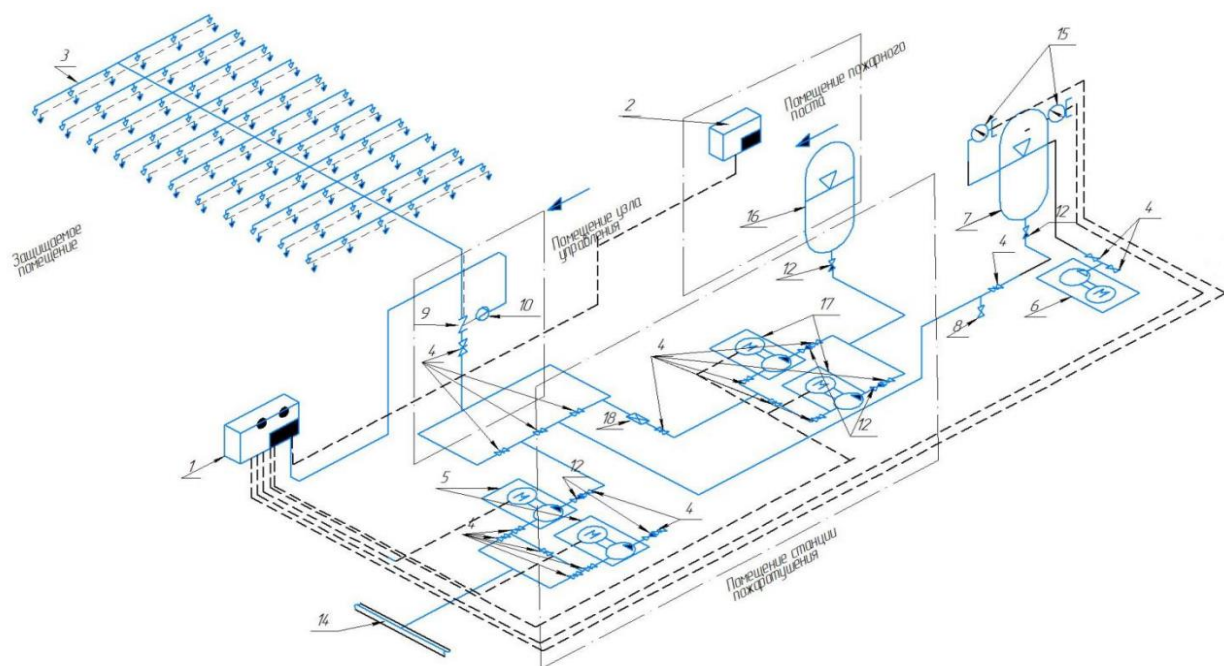
«После поступления сигнала с пульта автоматического управления емкость для смешивания заполняется водой. При этом компрессор добавляет к воде строго дозированное количество пенообразователя. Воздушно-компрессионная смесь проходит под напором сквозь кассеты сеток. Из корпуса пеногенератора она выходит уже в увеличенном объеме, а затем подается в оросители. Насос-дозатор нагнетает компрессионную массу в пенопровод» [20].

Создание технических комплексов, обеспечивающих высокий уровень пожарной защиты на указанном объекте, предусматривает использование различных инженерных решений.

На иллюстрации номер десять приведено изображение схемы дренажной системы пожаротушения, предназначенной специально для эксплуатации в условиях складского комплекса.

Дополнительно предлагается внедрить модульную установку пенного пожаротушения, представляющую собой самостоятельный контейнер, оснащённый полным комплектом необходимого оборудования и инструментов для эффективного противодействия возгоранию.

Такая установка способна функционировать определённое время вне зависимости от внешних коммуникаций, предоставляя дополнительные гарантии успешного подавления огня в критической ситуации.



1-пожарный прибор управления; 2-выносной прибор управления и контроля; 3-распределительный трубопровод; 4-задвижка; 5-насосные установки; 6-компрессор; 7-водопитатель; 8-вентиль; 9-узел управления; 10-сигнализатор давления; 11-дренчерный ороситель; 12-обратный клапан; 13-подводящий трубопровод; 14-наружный трубопровод; 15-манометр; 16-ёмкость; 17-насос-дозатор; 18-дозирующая шайба; 19-спринклер.

Рисунок 10 – Проект дренчерной установки складского помещения

«Блок-бокс станции состоит из пеногенератора, емкостей для хранения воды, пенообразователя, баллонов сжатого воздуха/азота, компрессора, блока электроники, насосной станции, сопровождающих коммуникаций и системы трубопроводов» [20].

«Автономная станция пожаротушения характеризуется низкими капитальными затратами (по сравнению с оборудованием помещения стационарной системой), облегченной эксплуатацией (не нуждается в наличии специального технического персонала для обслуживания и применения по назначению), предварительное проектирование не требуется» [20].

4 Охрана труда

Составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения руководствуясь приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда», представленный в таблице 10.

Таблица 10 – Реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения

Опасность	ID	Опасное событие
скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
	3.3	падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
	3.4	падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
	3.5	падение с транспортного средства
естественные природные подземные толчки и колебания земной	5.3	травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара, утопление при попадании в жидкость
обрушение наземных конструкций	6.1	травма в результате заваливания или раздавливания
естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, наводнения, пожары	6.2	травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара, утопление при попадании в жидкость
подвижные части машин и механизмов	8.1.	удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1.	отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществ в воздухе рабочей зоны

На основании результатов проведенной идентификации на каждом рабочем месте и приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней

профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков», заполним Анкету, представленную в таблице 11.

Таблица 11 – Анкета, проведенной идентификации на каждом рабочем месте

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
1	2	3	4	5	6	7	8	9
рабочее место пожарного	скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности	падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	обрушение наземных конструкций	травма в результате заваливания или раздавливания	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
рабочее место водителя пожарного автомобиля	скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности	падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	подвижные части машин и механизмов	удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	возможно	3	незначительная	2	6	низкий

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
диспетчер (радиотелефонист) пункта связи части	транспортное средство, в том числе погрузчик	наезд транспорта на человека	возможно	3	значительная	3	9	средний
	высокая влажность окружающей среды, в рабочей зоне, в том числе, связанная с климатом (воздействие влажности в виде тумана, росы, атмосферных осадков, конденсата, струй и капель жидкости)	заболевания вследствие переохлаждения организма	возможно	3	незначительная	2	6	низкий

В таблицах 12 и 13 представлены оценки вероятности и степени тяжести:

Таблица 12 – Оценка вероятности возникновения риска

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
весьма маловероятно	- практически исключено - зависит от следования инструкции - нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1
маловероятно	- сложно представить, однако может произойти - зависит от следования инструкции - нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	2
возможно	- иногда может произойти - зависит от обучения (квалификации) - одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая	3
вероятно	- зависит от случая, высокая степень возможности реализации - часто слышим о подобных фактах - периодически наблюдаемое событие	4
весьма вероятно	- обязательно произойдет - практически несомненно - регулярно наблюдаемое событие	5

Таблица 13 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий	Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
катастрофическая	- групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); - несчастный случай на производстве со смертельным исходом; - авария; - пожар;	5
крупная	- тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - профессиональное заболевание. - инцидент	4
значительная	- серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - инцидент	3
незначительная	- незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - инцидент, - быстро потушенное загорание.	2
приемлемая	- без травмы или заболевания[35]	1

Рассчитаем количественную оценку риска:

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

где R – количественная оценка риска;

A – Коэффициент оценки вероятности;

U – коэффициент оценки степени тяжести последствий [12].

Расчет для рабочего места пожарного:

Опасность: Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности.

$$R = 4 \cdot 3 = 12$$

Опасность: Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м.

$$R = 4 \cdot 3 = 12$$

Опасность: Обрушение наземных конструкций.

$$R = 4 \cdot 5 = 20$$

Расчет для рабочего места водителя пожарного автомобиля:

Опасность: мокрые, обледенелые (скользкие), зажатые, опорные поверхности.

$$R = 4 \cdot 3 = 12$$

$$R = 4 \cdot 3 = 12$$

Опасность: подвижная часть механизмов и агрегатов

$$R = 3 \cdot 2 = 6$$

Определим мероприятия, направленные на устранение высокого уровня профессиональных рисков:

- проведение обязательных и предсезонных медицинских осмотров работников: предварительных и периодических;
- приобретение и проверка на соответствие медицинских аптечек;
- предоставление работникам средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих веществ[43].
- осуществление обучения и проверка знаний требований охраны труда работников предприятия.
- закупка, усовершенствование и модернизация имеющихся средств индивидуальной защиты сотрудников от вредных и опасных факторов[8].

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В процессе эксплуатации складского помещения гипермаркета «Сарай» в городе Ульяновск не наблюдается опасных для окружающей среды технологических процессов. Однако наибольшее негативное воздействие на экологию может возникнуть в случае пожара, вызванного неправильным обращением с горючими отходами.

Таблица 14 – Отходы, формирующиеся на территории и в складском помещении гипермаркета «Сарай», г. Ульяновск

Код по каталогу отходов	Наименование отхода
1	2
1 класс опасности	
4 71 101 01 52 1	«лампы люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [17]
3 класс опасности	
4 82 413 11 52 3	«лампы накаливания галогенные с вольфрамовой нитью, утратившие потребительские свойства» [17]
4 05 961 12 60 3	«отходы бумаги материалами на основе алкидных смол» [17]
4 05 961 13 60 3	«отходы бумаги и/или картона, загрязненные лакокрасочными материалами (содержание лакокрасочных материалов более 5%)» [17]
4 14 423 11 33 3	«отходы нитроэмали» [17]
4 14 425 31 30 3	«отходы лакокрасочных материалов на основе полиуретановых смол» [17]
4 класс опасности	
4 04 140 00 51 5	«тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная» [17]
4 04 141 11 52 4	«отходы тары деревянной» [17]
4 05 961 11 60 4	«отходы бумаги и картона, загрязненные лакокрасочными материалами» [17]
4 82 415 01 52 4	«светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства» [17]
4 38 129 91 51 4	«упаковка полипропиленовая, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание лакокрасочных материалов менее 5%)» [17]

Продолжение таблицы 14

1	2
7 33 100 01 72 4	«мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [17]
7 33 220 01 72 4	«мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный» [17]
5 класс опасности	
4 05 182 01 60 5	«отходы упаковочной бумаги незагрязненные» [17]
4 05 183 01 60 5	«отходы упаковочного картона незагрязненные» [17]
4 05 811 01 60 5	«отходы упаковочных материалов из бумаги и картона несортированные незагрязненные» [17]
4 34 110 03 51 5	«лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные» [17]
4 51 101 00 20 5	«лом изделий из стекла» [17]

Для уменьшения негативного воздействия на окружающую среду, связанного с хранением лакокрасочных материалов в складском помещении гипермаркета «Сарай» в Ульяновске, предлагаю внедрить следующие меры:

- Разработать паспорта на отходы, образующиеся на предприятии.
- Обеспечить контроль за своевременной передачей отходов подрядным организациям для их быстрого вывоза и утилизации.
- Запретить доступ посторонних лиц в зоны хранения отходов первого класса опасности.

Учитывая, что предложенные меры направлены на усиление контроля за обращением с отходами, которые могут представлять опасность при неправильном хранении и потенциально вызвать негативные последствия в случае пожара, мы разработаем документированную процедуру по составлению паспортов на отходы в соответствии с требованиями ИСО 14000. В таблице 15 описана документированная процедура паспортизации отходов складского помещения Гипермаркета «Сарай» г. Ульяновск.

Таблица 15 – Документированная процедура паспортизации отходов складского помещения Гипермаркета «Сарай» г. Ульяновск

Наименование процесса	Лицо, ответственное за выполнение	Документ на входе	Документ на выходе
Подсчёт образования отходов	Руководитель	«Приказ от 30 сентября 2011г. N792 об утверждении порядка ведения государственного кадастра отходов»	Отчёт по объёмам образующихся отходов
Получение химического анализа отхода	Руководитель	Акта обора проб отхода	Протокол результатов анализа химического состава отхода
Получение свидетельства о классе опасности отхода для окружающей среды	Руководитель	Протокол результатов анализа химического состава отхода	Свидетельство о классе опасности отхода для окружающей среды
Разработка паспорта отхода	Руководитель	Свидетельство о классе опасности отхода для окружающей среды, протокол результатов анализа химического состава отхода	Паспорт отхода

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для повышения уровня пожарной безопасности в складском помещении гипермаркета «Сарай» в Ульяновске и обеспечения оперативного автоматического тушения пожара необходимо внедрить систему водо-пенного дренчерного пожаротушения. Ключевым моментом является организация размещения насосного и дозирующих устройств в автономном блок-боксе.

Таблица 16 – План мероприятий по установке системы водо-пенного дренчерного пожаротушения с размещением насосного и дозирующих устройств в автономном блок-боксе.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	Срок исполнения	Исполнители
Разработка проекта внедрения водо-пенного дренчерного пожаротушения с размещением насосного и дозирующих устройств в автономном блок-боксе	Январь	Подрядная организация, отдел снабжения и эксплуатации.
Подготовка территории для размещения на ней автономного блок-бокса	Апрель	Инженер по пожарной безопасности
Монтаж автономного блок-бокса	Апрель	Подрядная организация
Монтаж системы водо-пенного дренчерного пожаротушения с размещением насосного и дозирующих устройств в автономном блок-боксе	Май	Подрядная организация
Пуско-наладочные работы по введению в эксплуатацию системы водо-пенного дренчерного пожаротушения с размещением насосного и дозирующих устройств в автономном блок-боксе	Июль	Подрядная организация
Разработка инструкции по эксплуатации системы водо-пенного дренчерного пожаротушения	Июль	Инженер по пожарной безопасности, подрядная организация
Обслуживание системы водо-пенного дренчерного пожаротушения	Согласно графика	Подрядная организация

Для оценки потенциальных потерь от пожаров на объекте, рассмотрим два сценария обеспечения пожарной безопасности в складском помещении гипермаркета «Сарай» в Ульяновске.

Первый вариант:

Складские помещения гипермаркета оборудованы исключительно первичными средствами пожаротушения. Это может включать огнетушители и другие базовые средства, которые могут быть использованы для локализации небольших возгораний.

Второй вариант:

В складских помещениях гипермаркета установлена система водопенного дренчерного пожаротушения, с насосным и дозирующими устройствами, размещенными в автономном блок-боксе. Эта система обеспечивает более эффективное и быстрое реагирование на возгорания.

Заключение

Цель данной работы, заключающаяся в выборе методов и средств обеспечения пожарной безопасности для складов, где хранятся легковоспламеняющиеся жидкости на объектах оптово-розничной торговли, была успешно достигнута.

В процессе выполнения исследования были выполнены следующие ключевые этапы:

Проведен анализ нормативных актов, касающихся пожарной безопасности на объектах оптово-розничной торговли.

Изучена оперативно-тактическая характеристика гипермаркета «Сарай» в Ульяновске.

Оценена пожарная опасность складов, где осуществляется хранение тары с легковоспламеняющимися жидкостями.

Разработаны мероприятия, направленные на повышение уровня пожарной безопасности в складах гипермаркета «Сарай», был подготовлен список профессиональных рисков, связанных с рабочими местами в производственном отделе. Проведена оценка воздействия организационных и технологических процессов на окружающую среду, а также выполнен расчет эффективности предложенных мер по обеспечению техносферной безопасности.

На основании проведенного анализа сделаны следующие выводы: согласно СП 485.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Автоматические установки пожаротушения. Нормы и правила проектирования», в помещениях, где хранятся лакокрасочные материалы, необходимо: установить дренчерную систему пенного пожаротушения, обеспечить наличие системы автоматической пожарной сигнализации.

С учетом размеров складского помещения потребуется установить 60 линейных тепловых извещателей, при этом расстояние между ними не должно превышать 4 метра, а расстояние от извещателей до стен – 2 метра.

Привлечение специализированной техники для тушения пожара осуществляется дежурным диспетчером 4 ПСЧ 5 ПСО ФПС ГПС по Ульяновской области через диспетчера ЕДДС по запросу РТП с места происшествия, согласно заранее разработанным и согласованным инструкциям взаимодействия, утвержденным мэром города Ульяновска.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 N776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» был составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения и проведена идентификация потенциальных опасностей, возникающих при выполнении технологических операций.

Монтаж данной системы является экономически оправданным решением.

Список используемых источников

1. Безопасность технологических процессов и оборудования: учеб. пособие/ Э. М. Люманов, Г. Ш. Ниметулаева, М. Ф. Добролюбова, М. С. Джиляджи. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2019. 221с. URL: <https://e.lanbook.com/book/111400> (дата обращения 29.02.2024).
2. План тушения пожара Гипермаркета «Сарай» г. Ульяновск, Утвержденный Начальником территориального пожарно-спасательного гарнизона Ульяновской области.
3. Федеральный закон от 21.11. 1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» (с изменениями на 16 апреля 2022 года) [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно- технических документов URL: <https://docs.cntd.ru/document/9028718> (дата обращения 20.01.2024).
4. СП 18.13330.2019. Свод правил. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий»))»
5. СП 484.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования" (утверждён приказом МЧС России от 31 июля 2020 г. N 582)
6. СП 485.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" (утверждён приказом МЧС России от 31 августа 2020 г. N 628)
7. СП 486.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности" (утверждён приказом МЧС России от 20 июля 2020 г. N 539).

8. Федеральный закон от 22.07.08 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 25 декабря 2023 г.): [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/9021>. (дата обращения 07.12.2023)

9. ГОСТ 12.0.004-90 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» (дата введения 1991-07-01).

10. ГОСТ 12.1.044-89 «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения» (дата введения 1991-01-01).

11. Графкина М. В. Охрана труда: учебник/ М. В. Графкина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2021. 210 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1422545> (дата обращения 21.09.2022).

12. Михайлиди А. М. Безопасность жизнедеятельности на производстве: учеб. пособие/ А. М. Михайлиди. - М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. 135 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/100493.html> (дата обращения 01.10.2023).

13. НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией» (дата введения 30.06.2003 г.).

14. Основы экологической экспертизы: учебник/ В. М. Питулько, В. К. Донченко, В. В. Растоскуев, В. В. Иванова. - М.: ИНФРА-М, 2017. 564с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=605742> (дата обращения 12.09.2023).

15. ПБ 09-560-03 «Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов» (постановление Госгортехнадзора РФ от 20 мая 2003 г. № 33).

16. Петрова А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе: учеб. пособие/ А. В. Петрова, А. Д. Корощенко, Р. И. Айзман. - Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2017. URL: <http://www.iprbookshop.ru/65285.html> (дата обращения 12.09.2023).

17. Рыков В. В. Надежность технических систем и техногенный риск: учеб. пособие/ В. В. Рыков, В. Ю. Иткин. - Москва: ИНФРА-М, 2017. 192 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=560567> (дата обращения 20.09.2023).
18. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» (дата введения 2020-09-12).
19. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» от 01.05.2009 г. (дата введения 2009-05-01).
20. СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности» (дата введения 2014-01-01).
21. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ от 21 июля 1997 г. (с изменениями на 11 июня 2021 года, ред. 14.11.2023 г.).
22. Феоктистова Т. Г. Производственная санитария и гигиена труда: учеб. пособие/ Т. Г. Феоктистова, О. Г. Феоктистова, Т. В. Наумова. - М.:ИНФРА-М, 2017. 187 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=892452> (дата обращения 14.09.2023).
23. Фрезе, Т. Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: практикум / Т. Ю. Фрезе; Тольяттинский государственный университет, Институт инженерной и экологической безопасности. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2020. - 258 с. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18598> (дата обращения: 12.09.2023).
24. Широков Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии: учеб. пособие/ Ю. А. Широков. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018. 358 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/107969> (дата обращения 18.09.2023).
25. Bukowski R.W., Wickman M.E.Storage of Flammable and Combustible Liquids. Institute for Research in Construction, National Research Council Canada, 2012. 120 p.URL:

<http://publications.gc.ca/site/eng/9.824166/publication.html> (дата обращения: 18.09.2023).

26. Lattimer B.Y., Porter D.H. Fire Technology, vol. 47, no. 1, Feb. 2011, pp. 1–24. DOI: 10.1007/s10694-010-0174-z. URL: <https://doi.org/10.1007/s10694-010-0174-z> (дата обращения: 18.09.2023).

27. Shields T.J., Silcock G.W.K. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, vol. 8, iss. 4, Dec. 1995, pp. 261–273: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095042309500041X> (дата обращения: 18.09.2023).

28. National Fire Protection Association (NFPA). NFPA 30 Standard on the Storage of Flammable and Combustible Liquids, ed. 2021. Quincy, MA: NFPA, 2021. 204 p. URL: <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=30> (дата обращения: 18.09.2023).

29. Hesketh H.P., Morgan J.R. Chemical Engineering Progress, Oct. 2009, pp. 34–41. URL: <https://pubs.aiche.org/en/magazine/cep/issues/october-2009/a-guide-to-safe-handling-of-flammable-chemicals> (дата обращения: 18.09.2023).

61

Идентифицированные нарушения требований пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации складов

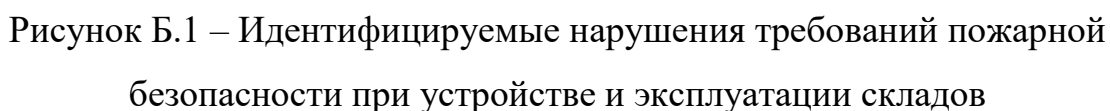
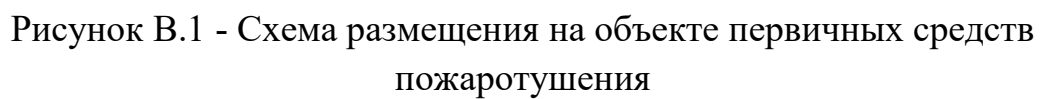


Схема размещения на объекте первичных средств пожаротушения



Приложение Г

Мероприятия по повышению пожарной безопасности складов хранения тары с легковоспламеняющимися жидкостями

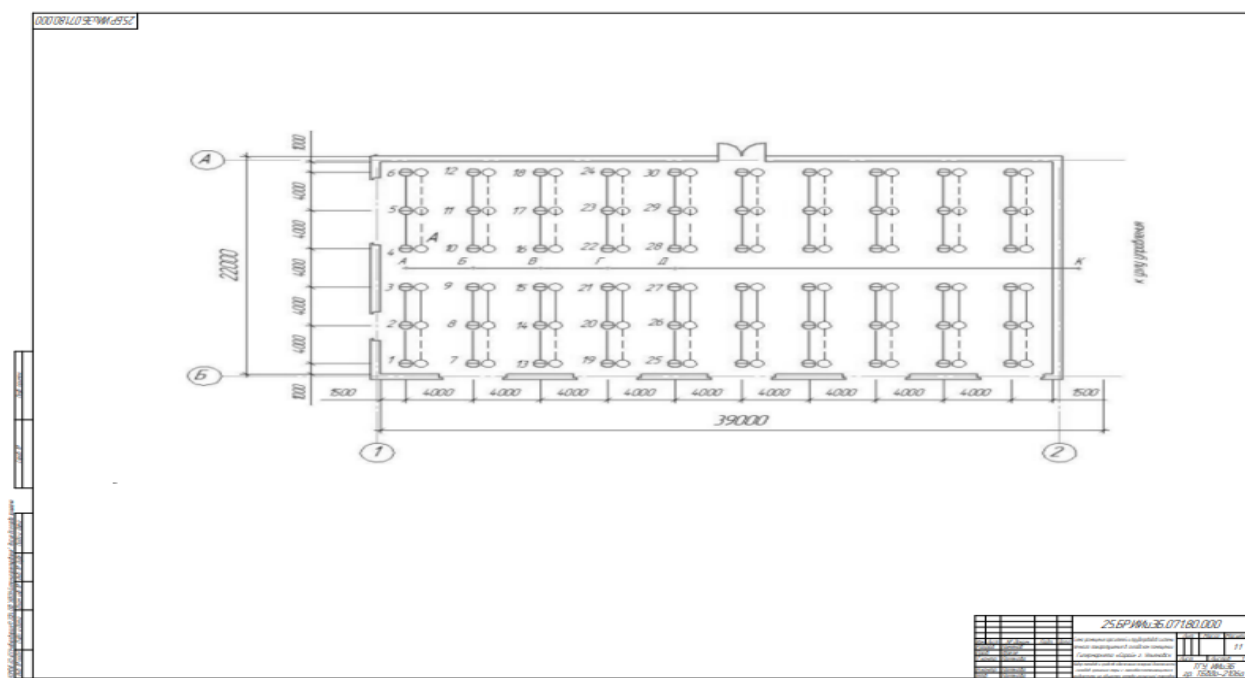


Рисунок Г.1 - Схема размещения оросителей и трубопроводов системы пенного пожаротушения в складском помещении Гипермаркета «Сарай» г. Ульяновск

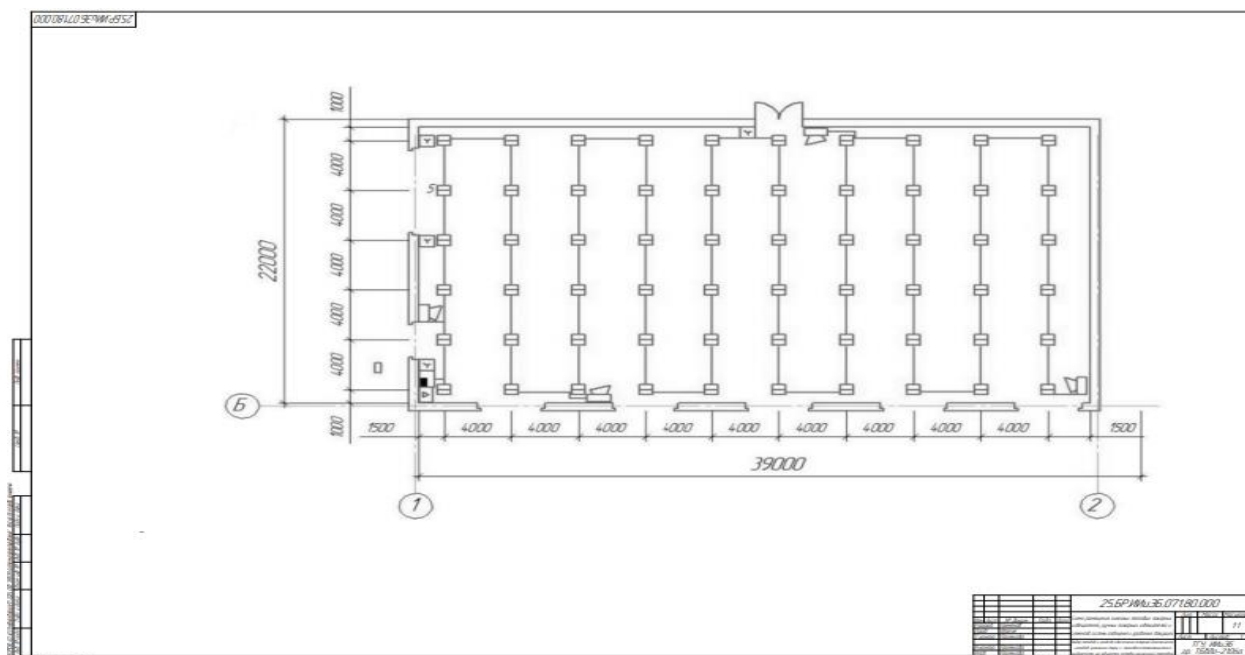
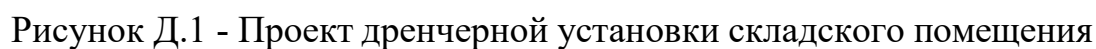


Рисунок Г.2 - Схема размещения линейных тепловых пожарных извещателей, ручных пожарных извещателей и элементов системы оповещения и управления эвакуацией

Проект дренажной установки складского помещения



Приложение Е

Результат производственного экологического контроля

Документированная процедура паспортизации отходов

Наименование процесса	Лица, ответственные за выполнение	Документ на входе	Документ на выходе
Подсчёт образования отходов	Руководитель	«Приказ от 30 сентября 2011г. N792 об утверждении порядка ведения государственного кадастра отходов»	Отчёт по объёмам образующихся отходов
Получение химического анализа отхода	Руководитель	Акта отбора проб отхода	Протокол результатов анализа химического состава отхода
Получение свидетельства о классе опасности отхода для окружающей среды	Руководитель	Протокол результатов анализа химического состава отхода	Свидетельство о классе опасности отхода для окружающей среды
Разработка паспорта отхода	Руководитель	Свидетельство о классе опасности отхода для окружающей среды, протокол результатов анализа химического состава отхода	Паспорт отхода

256P/ИИ/36.07180.000

11

11

Рисунок Е.1 - Результат производственного экологического контроля

Приложение Ж

Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий

Наименование мероприятий	Год выполнения
Строительно-монтажные работы	2025
Монтаж системы водо-пенного дренчерного пожаротушения	2025
Пуско-наладочные работы	2025

Смета затрат

Проводимые работы	Стоимость, руб.
Проектирование системы водо-пенного дренчерного пожаротушения с размещением насосного и дозирующих устройств в автономном блоке-боксе	60000
Оборудование и монтаж система водо-пенного дренчерного пожаротушения с размещением насосного и дозирующих устройств в автономном блоке-боксе	1700000
Обслуживание система водо-пенного дренчерного пожаротушения с размещением насосного и дозирующих устройств в автономном блоке-боксе	40000
Итого:	1800000

Расчет денежных потоков

Год проекта	МПП1-МПП2	$C_2 - C_1$	$P_2 - P_1$	Δ	МПП1-МПП2Д	$K_2 - K_1$	Денежный поток
1	561470	-	-	0,91	510937	1800000	-1289063
2	561470	-	40000	0,83	426020	-	-86304,3
3	561470	-	40000	0,75	381102	-	-48194,1
4	561470	-	40000	0,68	341800	-	-14014,1
5	561470	-	40000	0,62	308111	-	167970

25.ЕР.ИИ.36.07180.000	
Итого затрат на мероприятия по обеспечению безопасности Итого выделенных средств	11 174 166,36 до 1500-2100

Рисунок Ж.1 – Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности