

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: «Анализ пожарной безопасности и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте»

Обучающийся

Н.А. Бабицкая

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.э.н., доцент А.В. Борисова

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2024

Аннотация

Выпускная квалификационная работа содержит 53 страницы машинописного текста, 18 таблицы, 5 рисунков, 25 источников литературы.

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПОЖАРА,
МОДУЛЬНАЯ УСТАНОВКА ПОЖАРОТУШЕНИЯ
ТОНКОРАСПЫЛЁННОЙ ВОДОЙ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТУШЕНИЯ**

Тема работы - анализ пожарной безопасности, и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте защиты.

В работе описана, применяемая в настоящее время сплинклерная система автоматического пожаротушения, которая составляет основу обеспечения пожарной защиты.

В качестве рекомендаций по улучшению системы противопожарной защиты необходимо провести демонтаж старой системы тушения пожаров и монтаж новой установки пожаротушения автоматического типа тонкораспылённой водой - МУПТВ.

Содержание

Введение.....	4
1 Анализ объекта защиты.....	6
2 Анализ причин возникновения пожаров на объекте защиты.....	10
3 Разработка мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности на объекте.....	18
4 Охрана труда в ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России».....	21
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	25
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	34
Заключение.....	44
Список используемой литературы.....	46

Введение

В настоящее время всё больше возникает проблем, связанных с обеспечением пожарной безопасности на предприятиях.

Целью работы является проведение анализа пожарной безопасности, и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте защиты – ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть характеристику деятельности объекта защиты – ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России»;
- провести анализ, применяемой в настоящее время системы обеспечения пожарной безопасности;
- провести анализ причин возникновения пожаров на объекте защиты;
- разработать мероприятия по повышению уровня пожарной безопасности на объекте защиты;
- рассмотреть вопросы охраны труда в ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России»;
- рассмотреть вопросы охраны окружающей среды;
- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.
- При оценке пожарных рисков и установке мер пожарной безопасности необходимо учитывать следующее, что институт является местом с массовым пребыванием людей.

Практическая значимость – предупреждение наиболее опасных развитий возгораний.

Перечень сокращений и обозначений

- АЛ – автоматическая лестница;
- ДК – дом культуры;
- КПП – контрольно-пропускной пункт;
- МВД – Министерство внутренних дел;
- МУПТВ – модульная установка пожаротушения тонкораспылённой водой;
- ООО – Общество с ограниченной ответственностью;
- ОТВ – огнетушащее вещество;
- СОУТ – специальная оценка условий труда;
- СП – средства пожаротушения;
- ТТВ – тушение тонкораспылённой водой;
- ФГБОУ ВПО – Федеральное государственное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования;
- ФЗ – Федеральный закон;
- ЧС – чрезвычайная ситуация.

1.2 Пожарно-технические характеристики здания

Не реже одного раза в год проводят пожарно-тактические учения, с привлечением пожарной охраны [2].

В настоящее время для обеспечения противопожарной защиты на объекте применяются ручные средства пожаротушения, такие как углекислотные огнетушители [1].

Выбор первичных средств пожаротушения обязательно делается с учётом типа возможного пожара.

В каждом кабинете имеется специально отведённое место, где располагается огнетушитель [15].

На каждом этаже располагается пожарный щит, оснащённый рукавом для тушения пожара, багром, топором и шинелью.

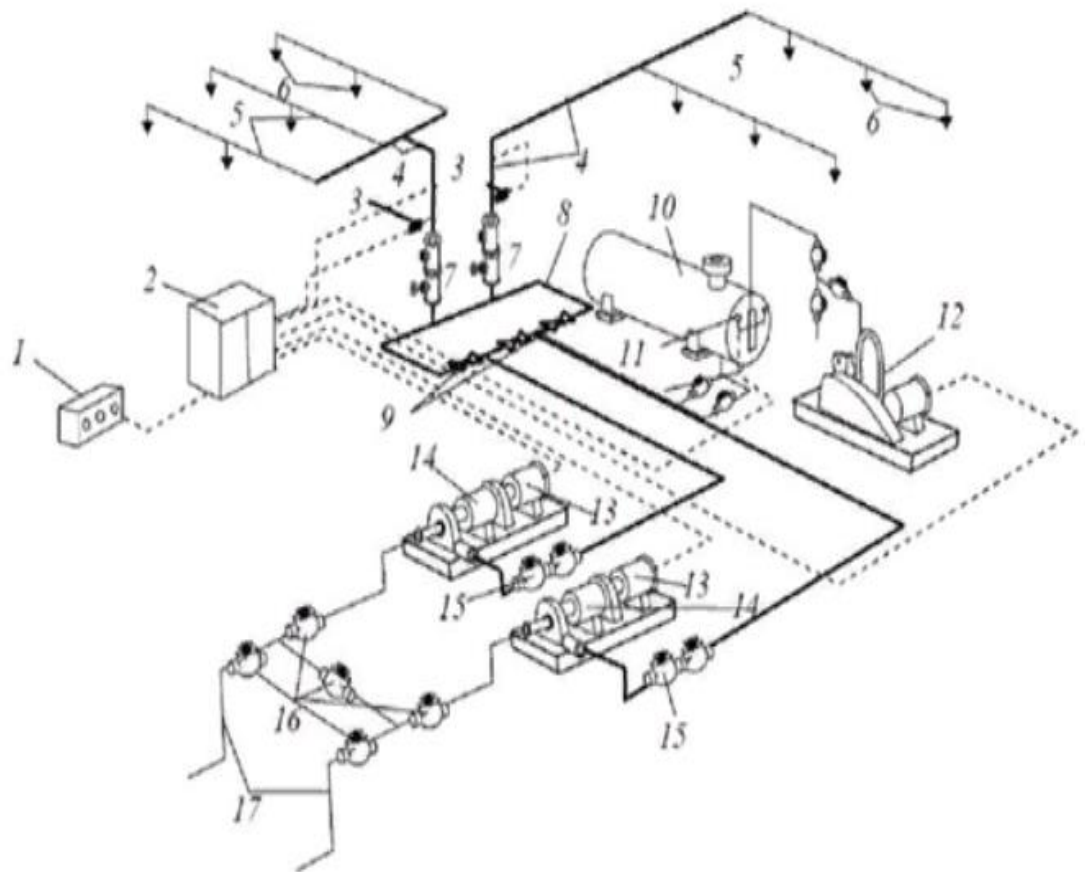
Для тушения пожара на объекте защиты применяется сплинклерная система автоматического пожаротушения [3].

Данная особенность установки пожаротушения, позволяет снизить ущерб от пожара, но ввиду того, что в помещениях университета находится большое количество бумаг, происходит их уничтожение, вследствие воздействия на них большого и прямого воздействия потока воды.

Для эффективной работы сплинклерной системы пожаротушения необходим резервуар с водой и система трубопровода, по которой будет постоянно циркулировать вода.

Для беспрепятственной подачи воды по системе трубопроводов, необходимы насосы.

На рисунке 2 представлено устройство сплинклерной установки пожаротушения.



«1 — приемно-контрольный прибор; 2 — щит управления; 3 — сигнализатор давления СДУ; 4 — питающий трубопровод; 5 — распределительный трубопровод; 6 — спринклерные оросители; 7 — узел управления; 8 — подводящий трубопровод; 9, 16 — нормально открытые задвижки; 10 — гидропневмобак (импульсное устройство); 11 — электроконтактный манометр; 12 — компрессор; 13 — электродвигатель; 14 — насос; 15 — обратный клапан; 17 — всасывающий трубопровод» [1]

Рисунок 2 - Устройство спринклерной установки пожаротушения

Давление в трубопроводах должно находиться в пределах от 0,14 до 1,0 МПа.

После того, как осуществляется срабатывание спринклера, система управления начинает реагировать на падение давления в трубопроводе и активизирует жокей-насос, который поддерживает определённый уровень огнетушащего вещества.

Далее осуществляется передача сигнала на центральный диспетчерский пульт пожарной охраны, после чего происходит активация системы

оповещения о пожаре, запуская тем самым сирену, голосовые оповещатели для начала самостоятельной эвакуации людей.

Для ограничения подачи кислорода в помещении, где возникло возгорание, отключается система вентиляции, одновременно с этим включается система дымоудаления.

Вывод по разделу: в результате проведённого анализа объекта защиты был установлен класс пожарной опасности здания, рассмотрены основные горючие вещества, обращающиеся на объекте, а также изучены вопросы противопожарных мероприятий на объекте. Рассмотрена используемая на данный момент для тушения пожара на объекте защиты сплинклерная система автоматического пожаротушения, схема и устройство данной установки. Принципы работы, эффективность использования данной установки.

2 Анализ причин возникновения пожаров на объекте защиты

2.1 Перечень пожароопасных ситуаций на объекте

В состав учебного корпуса №3 входят кабинеты, лабораторные, административные помещения и подвал. В институте имеется, своя служба пожаротушения. В состав входят два пожарных и один начальник службы пожаротушения. Так же начальник службы пожаротушения является ответственным за охрану труда. Высота помещений отделов составляет – 2,72 м, согласно установленным нормам. Помещения имеют вход и эвакуационный выходы, вход для персонала в этих предприятиях не допускается совмещать с входами для посетителей или загрузкой.

Ширина дверных проемов в помещениях от 1,14 до 5,71 м на выходе [5]. На рисунке 3 предоставлена причины возникновения пожаров на объекте защиты, выраженные в процентном соотношении.



Рисунок 3 – Причины возникновения пожаров на объекте защиты, выраженные в процентном соотношении

Проведённый анализ позволил установить, что основной причиной пожаров является короткое замыкание и перегрузка в электросетях с долей в 35 %.

Второстепенной причиной является возгорание, вызванное старой проводкой с 20 % долей в общей совокупности причин пожара.

На третьем месте расположилась причина, которая характеризуется возникновением пожаров, вызванных большим количеством электроприборов, которые одновременно включаются в одну группу розеток. Данная группа причин характеризуется 15 %.

Возникновение пожаров, связанных с отделкой строительных конструкций горючими материалами, выделяющими токсические вещества, характеризуется 13 %.

Далее по иерархии идут причины пожаров, имеющие место быть с оставленными без присмотра включенными электроприборами – 10 %.

И последнее место занимают причины пожаров, которые характеризуются неосторожным обращением с огнём – 7 %.

2.2 Сценарии возникновения пожаров

Учебные помещения относятся к объектам средней уровень пожарной опасности. Для того, чтобы минимизировать последствия или предотвратить возникновение пожара на практике применяют анализ пожарных рисков, с применением инструмента «Дерево событий». Построение данной иерархии позволяет выявить наиболее важные причины, которые приводят к возникновению пожара, что в свою очередь позволяет методом мозгового штурма разработать мероприятия и рекомендации по улучшению пожарной безопасности объекта.

В таблице 1 предоставлены вероятности развития аварийных ситуаций при возникновении пожара в учебном корпусе института.

Таблица 1 - Вероятности развития аварийных ситуаций при возникновении пожара в учебном корпусе университета

Наименование ситуации	Вероятность возникновения
Пожар	0,8
Нет пожара	0,2
Выход за пределы учебного корпуса	0,4
Развитие пожара внутри здания	0,4
Тушение пожара	0,24
Возгорание соседних зданий	0,26
Дотушивание пожара	0,27
Локализация очага пожара	0,23

При построении дерева событий примем условно, что возгорание локальное в кабинете химии. Присвоим вышесказанному значение «1». На рисунке 4 представим дерево событий возникновения возгорания в учебном корпусе университета.

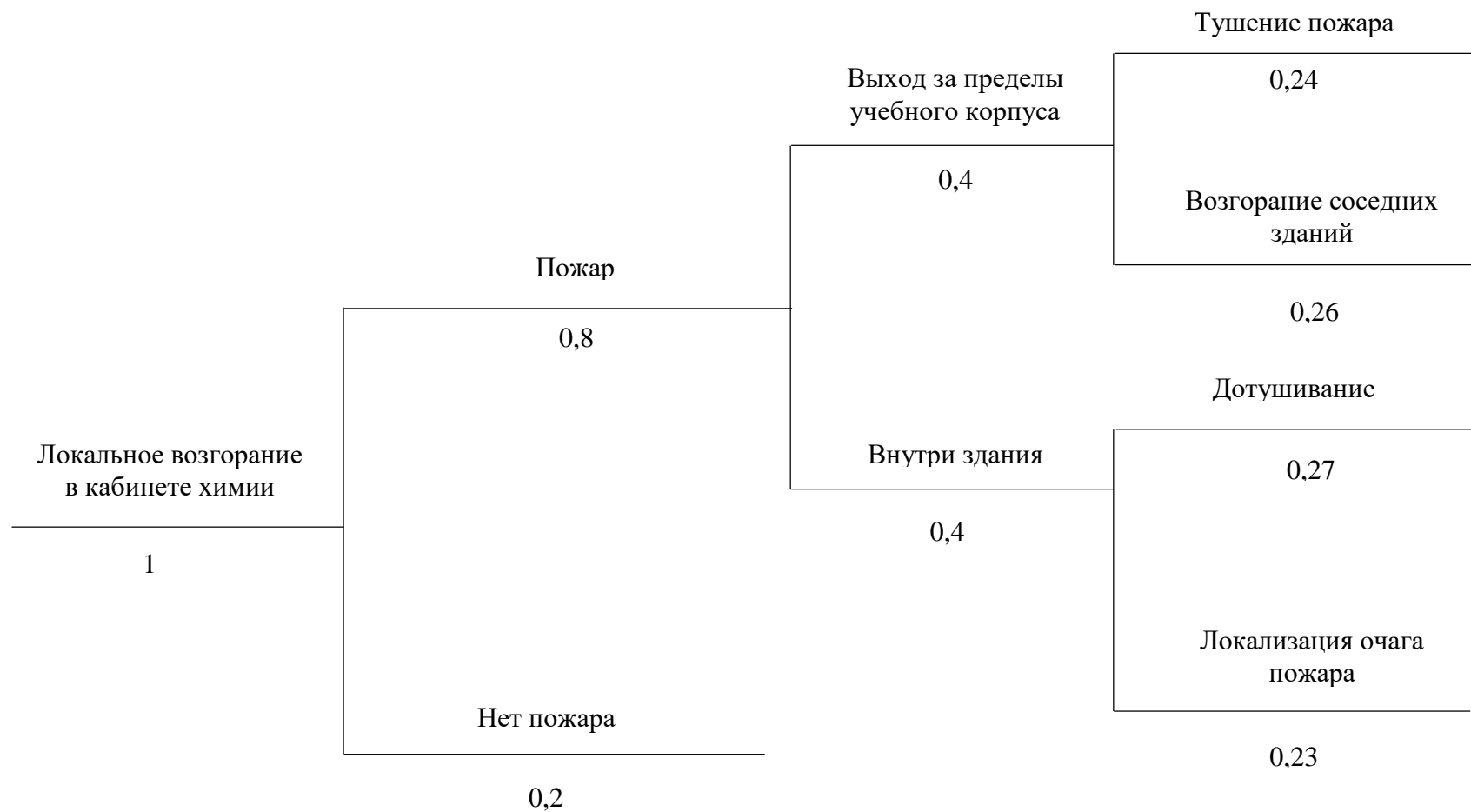


Рисунок 4 - Дерево событий возникновения возгорания в учебном корпусе университета

Таким образом, из представленного выше дерева событий, можно сделать вывод, что своевременная ликвидация пожара в кабинете химии позволит избежать развитие следующих аварийных ситуаций: возгорание соседних помещений, увеличение величины материального ущерба.

Как было установлено выше, основной причиной возгорания является короткое замыкание и перегрузка в электросетях [6].

Как уже было сказано выше, основными местами возникновения пожара является коридор и учебные помещения.

Геометрические габариты 2 этажа:

- длина 30 м²;
- ширина 30 м²;
- высота 3,8 м².

Геометрические размеры кабинета химии:

- длина 15 м²;
- ширина 6 м²;
- высота 3,0 м².

В результате короткого замыкания электрооборудования произошел пожар на 2-ом этаже университета.

«Определим возможную обстановку на пожаре к моменту подачи огнетушащих средств» [10] пожарной части №21.

Время свободного развития пожара вычислим по формуле (1):

$$t_{св} = t_{обн} + t_{сооб} + t_{сб} + t_{сл} + t_{бр} \quad (1)$$

где $t_{обн}$ – «время развития пожара с момента его возникновения до момента его обнаружения;

$t_{сооб}$ – время сообщения о пожаре в пожарную охрану;

$\tau_{сб}$ – время сбора личного состава по тревоге, принимается равным 1 минуте.

$\tau_{БР}$ – время разворачивания сил и средств подразделения пожарной части по введению первых средств тушения, принимается по нормативам по пожарно-строевой подготовке – исходя из наиболее сложного варианта принимаем – 6 минут;

$t_{сл}$ – время следования первого подразделения на пожар (мин.)» [10].

«Время следования первого подразделения» [10] рассчитывается по формуле (2):

$$t_{сл} = L \cdot 60 / V_{сл} \quad (2)$$

где $V_{сл}$ – «средняя скорость движения пожарных автомобилей. Так как участок сложный за скорость примем 25 км/ч.

L – длина пути следования подразделений от пожарной части до места пожара (км.)» [10].

$$t_{сл} = 3 \cdot 60 / 25 = 7,2 \text{ мин.}$$

$$t_{св} = 5 + 2 + 1 + 7,2 + 6 = 21,2 \text{ мин.}$$

«Находим путь, пройденный огнем» [10] по формуле (3):

$$R_1 = 5V_{л} + V_{л}t_2 \quad (3)$$

где $V_{л}$ – «линейная скорость распространения горения, м/мин» [10].

$$R_1 = 5 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 11,2 = 8,1 \text{ м.}$$

$$t_2 = t_{св} - t_1 = 21,2 - 10 = 11,2 \text{ мин}$$

Пожар примет круговую форму:

$$R = 8,1 \text{ м.}$$

Определим площадь пожара по формуле (4):

$$S_{п} = \Pi \cdot R_2^2 \quad (4)$$

$$S_{\text{п}} = 3,14 \cdot (8,1)^2 = 206,01 \text{ м}^2$$

«Определим площадь тушения пожара» [10] по формуле (5):

$$S_{\text{т}} = \Pi \cdot h \cdot (2 \cdot R - h) \quad (5)$$

где a – «сторона периметра пожара;

b – сторона периметра пожара;

h – глубина тушения» [10].

$$S_{\text{т}} = 3,14 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 8,1 - 5) = 175,84 \text{ м}^2$$

Таким образом на 4-ом этаже сценарий развития пожара по варианту №2 представляет из себя возникновение пожара в кабинете химии в результате неосторожного обращения с огнём при проведении опыта.

Первым подразделением, которое прибыло на тушение возгорания в кабинете химии является пожарная часть №3.

$$t_{\text{св}} = 5 + 2 + 1 + 1,2 + 6 = 15,2 \text{ мин}$$

$$t_{\text{сл}} = 0,5 \cdot 60 / 25 = 1,2 \text{ мин.}$$

Путь, который прошёл огонь, найдём по формуле (3):

$$R_1 = 5 \cdot 1 + 1 \cdot 5,2 = 10,2 \text{ м.}$$

$$t_2 = t_{\text{св.}} - t_1 = 15,2 - 10 = 5,2 \text{ мин.}$$

Площадь пожара найдём по формуле (4):

$$S_{\text{п}} = 3,14 \cdot 10,2 = 32,03 \text{ м}^2;$$

Площадь тушения пожара найдём по формуле (5):

$$S_{\text{т}} = 3,14 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 10,2 - 5) = 241,8 \text{ м}^2.$$

Пожар развивается на общей площади 241,8 м².

Проанализируем действия сотрудников ФГБОУ ВПО «Пермского военного института внутренних войск МВД России» в случае пожара до прибытия пожарной охраны. Действия обслуживающего персонала представлены в таблице 2 [7].

Таблица 2 - Действия обслуживающего персонала (работников) ФГБОУ ВПО «Пермского военного института внутренних войск МВД России» в случае пожара

Наименование действий	Порядок и последовательность Действий	Ответственный исполнитель
Сообщение о Пожаре	При обнаружении пожара или его признаков немедленно сообщить по телефону 01, 101 в пожарную охрану, сообщить адрес, место возникновения пожара и свою фамилию.	«Первый заметивший или обнаруживший пожар, дежурный по казарме» [9]
Эвакуация людей, порядок эвакуации при различных вариантах	Все люди должны выводиться наружу через коридоры и выходы, согласно плану эвакуации, немедленно при обнаружении пожара.	«Ответственные за обеспечение пожарной безопасности, дежурный по казарме» [9]
Отключение электроэнергии	Отключение электроэнергии производится в том случае, если производится тушение пожара водой, а также по окончании эвакуационных работ для обеспечения дальнейшей работы	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности
Тушение пожара до прибытия пожарных подразделений	Тушение пожара организуется и проводится немедленно с момента его обнаружения. Для тушения используются все имеющиеся в средства пожаротушения, в первую очередь огнетушители	Курсанты Пожарная Команда
Организация встречи пожарного подразделения	-по прибытии пожарного подразделения: Проинформировать руководителя тушения пожара о ходе эвакуации людей	Дежурный по Институту

Вывод по разделу: проведённый анализ в данном режиме, позволил установить основные причины возгораний, которые имеют место быть, их места, а также интенсивность распространения очага возгорания в помещении.

3 Разработка мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности на объекте

Как говорилось выше, в настоящее время на объекте защиты для осуществления пожарной безопасности применяется сплинклерная установка автоматического пожаротушения [8].

Среди достоинств сплинклерной системы пожаротушения объекта, целесообразно выделить:

- простота монтажа;
- невысокая стоимость расходных материалов, обслуживания, эксплуатации;
- локальное срабатывание, нанесение минимального урона;
- низкий процент ложных запусков;
- долгий срок службы.

Однако среди достоинств данной установки имеют место быть и недостатки:

- наличие резервуара с водой;
- датчики-спринклеры после сработки приходят в непригодность;
- большое количество воды, которое применяется при тушении пожара, что оказывает отрицательный негативный эффект на деятельность учебного заведения, так как помещения содержат большое количество техники и документов, хранящихся в бумажном варианте, которые не подлежат восстановлению в случае применения установки.

Чем меньше площадь капли воды, тем больше и эффективнее оказывается огнетушащий эффект на место и очаг возникновения пожара.

Таким образом, для улучшения пожаросопротивляемости объекта защиты, целесообразным решением является установка в учебном заведении автоматической установки пожаротушения тонкораспылённой водой.

Применение данной установки по сравнению со сплинклерной системой пожаротушения является целесообразно обоснованным, в результате наличия неопровержимых достоинств по принципу тушения и монтажа установки.

Установка пожаротушения тонкораспыленной водой представляет собой систему, которая используется для тушения пожаров в помещениях. Она работает путем распыления воды на очаг возгорания, что позволяет быстро и эффективно потушить пожар.

Эффект применения установки пожаротушения ТТВ заключается в том, что вода, распыленная на горящие поверхности, охлаждает их, что приводит к снижению температуры и прекращению горения. Кроме того, вода может также поглощать кислород, необходимый для горения, тем самым замедляя распространение огня.

Установка пожаротушения ТТВ также может использоваться для защиты оборудования и электронных устройств от перегрева, вызванного пожаром. Распыление воды на эти устройства может предотвратить их повреждение и сохранить их работоспособность.

В целом, применение установки пожаротушения ТТВ является эффективным способом борьбы с пожарами и может спасти жизни и имущество людей.

Применение данного способа пожаротушения позволяет существенно обезопасить большую площадь пожара в труднодоступных местах. Расход огнетушащего вещества намного меньше чем при тушении пожара сплинклерной установкой пожаротушения.

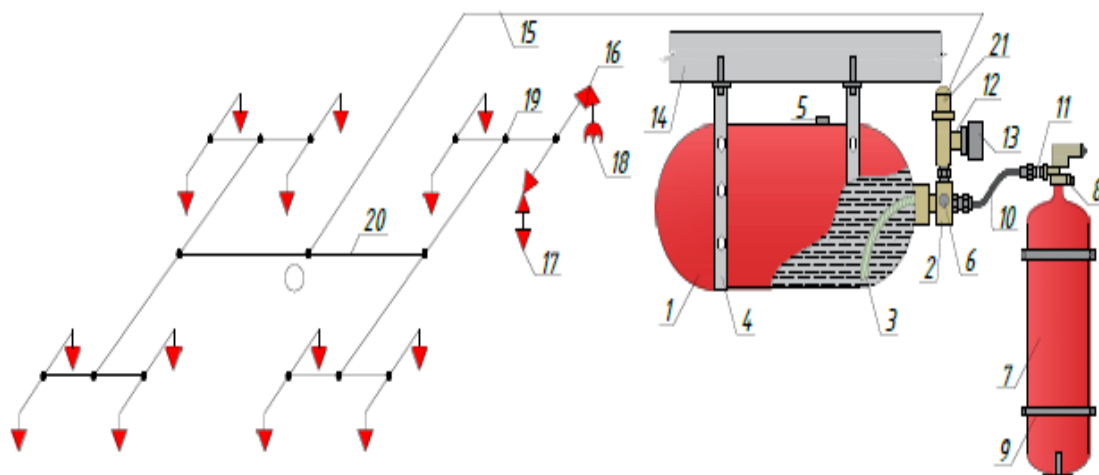
Установка пожаротушения ТТВ работает следующим образом:

- сигнал о пожаре поступает на пульт управления, который активирует систему.
- система подает воду под высоким давлением в распылитель, который находится на потолке или стене помещения.
- вода распыляется на горящие поверхности и охлаждает их.

- в случае сильного пожара система может подавать воду непрерывно в течение нескольких минут для более эффективного тушения.

- после того как пожар потушен, система переходит в режим ожидания и готова к следующему срабатыванию [9].

На рисунке 5 схемы модульной установки пожаротушения тонкораспыленной водой-МУПТВ с вертикальным пусковым баллоном и с горизонтальным пусковым баллоном.



1 – «сосуд для хранения огнетушащего вещества; 2 – формователь газожидкостной смеси; 3 – сифонная трубка; 4 – лента монтажная; 5 – болт дренажный; 6 – предохранительный клапан; 7 – пусковой баллон с газом-вытеснителем; 8 – запорно-пусковое устройство; 9 – кронштейн для крепления пускового баллона; 10 – рукав высокого давления; 11 – штуцер промежуточный; 12 – распределитель трубопровод; 13 – сигнализатор давления; 14 – потолочное перекрытие; 15 – питающий трубопровод; 16 – узел направленной доставки; 17 – ороситель; 18 – блок оросителей; 19 – стандартный тройник; 20 – распределительный трубопровод; 21 – узел подключения устройства для заправки ёмкости составом ОТВ» [13]

Рисунок 5 – Принципиальная схема модульной установки пожаротушения тонкораспылённой водой – МУПТВ с вертикальным пусковым баллоном

Монтаж установки автоматического пожаротушения ТТВ осуществляется следующим образом [10]:

- выбирается место для установки системы. Обычно это потолок или стена в центре помещения;
- проводится расчет необходимого количества воды для тушения пожара;
- монтируется распылитель и система трубопроводов [11].

4 Охрана труда в ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России»

«В процессе обучения преподавательский состав не подвержен влиянию опасных и вредных производственных факторов».

«Процесс, затрагивающий вопросы управления безопасностью труда, а также охраной труда, состоит из последовательно выполняемых этапов (функций), каждый из которых включает в себя несколько операций. В цели и задачи охраны труда в институте входит сохранение жизни и здоровья работников и курсантов, а также предупреждение возникновения ЧС. Задачи охраны труда: обеспечение безвредных и безопасных условий труда, подготовка персонала к действиям в условиях ЧС, осуществление контроля за состоянием охраны труда и техники безопасности» [12].

«Управление безопасностью труда в ФГБОУ ВПО «Пермском военном институте внутренних войск МВД России» включает в себя такие процессы как: анализ состояния охраны труда и безопасности в учреждении, принятие решений, планирование мероприятий по охране труда и безопасности, подготовка к выполнению запланированных мероприятий, выполнение запланированных мероприятий и требований по обеспечению безопасности при выполнении работ» [13].

Определение рисков на рабочем месте учитывает нормальное функционирование предприятия и вероятность возникновения аварий, чрезвычайных ситуаций, эвакуации из зданий.

В состав комиссии включается начальник службы пожаротушения, остальной состав комиссии утверждается приказом начальника института.

«Обязательно учитываются результаты предыдущих проверок. Рассматриваются все замечания и предписания надзорных органов, сведения о несчастных случаях, авариях, инцидентах, произошедших на предприятии» [14].

В таблице 5 представлены результаты анализа СОУТ на рабочих местах старшего преподавательского состава ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России».

Таблица 5 - Результаты анализа СОУТ на рабочих местах старшего преподавательского состава ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России»

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда
Тяжесть трудового процесса	-
Шум	-
Вибрация общая	-
Микроклимат	-
Итоговый класс (подкласс) условий труда	2

Условия труда преподавателей, согласно специальной оценке условий охраны труда, допустимые. В таблице 6 представлена характеристика опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах старшего преподавательского состава ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России».

Таблица 6 - Характеристика опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах старшего преподавательского состава ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России»

Наименование ОВПФ	Наименование операции	Особенность процесса
-	-	-

В таблице 7 предоставлен перечень идентификационных опасностей и уровни профессиональных рисков на рабочих местах преподавательского состава ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России».

Таблица 7 - Перечень идентификационных опасностей и уровни профессиональных рисков на рабочих местах преподавательского состава ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России»

№ п/п	Наименование потенциальных опасностей для работника	Вероятность наступления, P	Тяжесть последствий, L	Показатель риска, R ₀	Необходимые требования, исключая опасность
	-	0	0	0	-

Рассчитана количественная оценка уровня риска в таблице 7. Уровень риска составляет 0.

В таблице 8 представлены дополнительные факторы риска.

Таблица 8 — Дополнительные факторы риска

Наименование фактора риска	R _{доп} , баллы
-	0

Таблица 9 - Результаты итоговой оценки уровня профессионального риска

R ₀	R _{доп}	R ₀ +R _{доп}	R _{соут}	R _{макс}
0	0	0	2	2

Максимальный балл уровня профессионального риска - 2, что по классификации соответствует категории риска «низкий».

Исходя из установленных обстоятельств, разработка мероприятий не требуется.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» является не опасным объектом загрязнения и поставщиком отходов.

«При хозяйственной деятельности любого объекта необходимо учитывать правила и меры по соблюдению технологического режима и выполнения требований по охране природы, рационального использования природных ресурсов, оздоровления окружающей среды, которое обеспечивает установленные нормативы качества природной среды.

Обострение экологических проблем, связанных с повышенной нагрузкой на окружающую среду связано в первую очередь с отсутствием экологических стратегий многих предприятий хозяйственной деятельности.

В большинстве случаев это наблюдается из-за недостаточного финансирования, необходимого для внедрения экологически безопасных технологий и производств, обеспечения надёжной, эффективной работы очистных сооружений, установок средств контроля за окружающей средой» [17].

Данные по антропогенной нагрузке ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» на атмосферу, гидросферу и литосферу отражены в таблице 10.

Таблица 10 – Антропогенная нагрузка ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
Здание учебного корпуса	Аудитория	-	-	Бумага
Здание учебного корпуса	Аудитория	-	-	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые.
Количество в год		-	-	35

Переработка отходов является важной проблемой экологии. Главная проблема обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов является их неправильная сортировка. В ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» осуществляется отдельная сортировка бумаги и ртутных ламп. В таблице 11 представлены данные о технологиях защиты окружающей среды, которые применяются в ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» [18].

Таблица 11 - Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
10	Здание учебного корпуса	Вывоз на утилизацию по договору со специальной организацией	Вывоз на утилизацию по договору со специальной организацией

5.2 Производственный контроль в области защиты окружающей среды

В ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» осуществляется производственный контроль за деятельностью института.

В таблице 12 представлен перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Таблица 12 - Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества
1	-

В таблице 13 представлены результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» [19].

Таблица 13 - Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России»

№ п/п	Структурное подразделение		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр.8/гр.7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса
	Номер	Наименование	Номер	Наименование						
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого						-	-			-

Таким образом, данные, представленные в таблице выше, показывают, что в ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» нет веществ, оказывающие негативное влияние на атмосферный воздух.

В ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» осуществляется использование водных ресурсов после проведения лабораторных работ по химии [20].

Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
ЛОС-86	2014	биологическая очистка	500 м ³ /сут, 185000 м ³ /год	500 м ³ /сут, 185000 м ³ /год	180 м ³ /сут, 85950 м ³ /год	Взвешенные вещества	01.02.2023	5	9,43	8,20	-	-

Таким образом, исходя из данных таблиц 14, можно заметить, что основными источниками загрязнений сточных вод являются взвешенные вещества, попадающие в воду в процессе проведения лабораторных опытов, так как в ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» не предусмотрена отдельная сливная канализация для химических реагентов [21].

В таблице 15 представлены сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчётный год 2023 г.

Таблица 15 - Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчётный год 2023 г.

Отходобразующее подразделение	Наименование вида отхода	Код отхода по ФККО	Класс опасности	Физико-химические параметры отходов	Нормы образования	Фактическое наличие	Места временного хранения	Варианты утилизации
Учебный корпус	Бумага	187000000000	5	Готовое изделие, потерявшее свои потребительские свойства		34	Склад	«Образование, накопление, передача на транспортирование и обезвреживание федеральному оператору по обращению с отходами I-II класса опасности» [15]
Учебный корпус, канцелярия	Ртутные лампы	4 71 101 01 52 1	1	Готовое изделие, потерявшее свои потребительские свойства		0,5	Склад	«Образование, накопление, передача на транспортирование и обезвреживание федеральному оператору по обращению с отходами I-II класса опасности» [15]

Для сбора и хранения отходов прежде чем их передать по договору услуг на утилизацию специализированной организации, они хранятся в отдельной герметичной таре, согласно условиям хранения и защиты от воздействия взрывоопасных и пожароопасных веществ [22]. Далее их утилизируют специализированные организации.

Вывод по разделу.

Благодаря тому, что все отходы расположены в специализированных местах хранения, уровень негативного воздействия на окружающую среду является не опасным, что говорит об отличном показателе, характеризующим производственную деятельность учреждения при проведении производственного контроля, так как известно, что производственный контроль проводится не только по нахождению опасных и вредных производственных факторов, но также и для выявления воздействия организации на окружающую среду [23]. Уровень воздействия на окружающую среду минимальный.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для нахождения экономической эффективности используется показатель эффективности. Затраты на обеспечение пожарной безопасности следует считать эффективными с социальной точки зрения, если они обеспечивают выполнение норматива по исключению воздействия на людей опасных факторов пожара, установленного НД».

Достижение и обеспечение безопасных условий работы, путём достижения лучшей оснащённости противопожарной системы предприятия, является одним из ключевых направлений деятельности любого предприятия и организации, ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» не является исключением.

Защита объекта от пожара, а также незамедлительное реагирование на источник возникновения пожара является ключевой составляющей единой системы обеспечения промышленной безопасности.

Эта система должна гарантировать, что сотрудники на своих рабочих местах не подвергаются опасным факторам пожара, которыми являются:

- пламя и искра;
- высокая температура;
- токсичные продукты горения и термического разложения;
- пониженная концентрация кислорода.

«К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся:

- осколки, части разрушившихся аппаратов и конструкций;
- токсичные продукты из разрушенных аппаратов;
- электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов» [24].

Основные несущие строительные конструкции железобетонные и кирпичные, мягкая рулонная кровля. Здание отвечает требованиям II степени огнестойкости.

Наружное пожаротушение предусматривается от гидрантов городской водопроводной сети.

Смета затрат на установку модульной установки тушения пожара тонкораспылённой водой предоставлены в таблице 16.

Таблица 16 – Смета затрат на установку модульной установки тушения пожара тонкораспылённой водой

Статья затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	89 000,00
Стоимость оборудования	2 550 000,00
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого	2 639 000,00

Для отражения эффективности мероприятий по достижению наилучшего уровня пожарной безопасности в учебном заведении, в таблице 17 предоставим данные для расчетов.

Таблица 17 - Исходные данные для расчётов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Период реализации	
			1	2
1	2	3	4	
«Площадь объекта» [24]	М ²	F	1850	
«Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов» [24]	Руб/м ²	Ст	56000	
«Стоимость поврежденных частей здания» [24]	руб/м ²	Ск	36000	
«Вероятность возникновения пожара» [24]	1/м ² в год	J	0,000045	

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	
«Площадь пожара на время тушения первичными средствами» [24]	М ²	F _{пож}	560,0	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения» [24]	М ²	F·пож	150,0	
«Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения» [24]	–	F'' _{пож}	1850	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [24]	–	p1	0,79	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами» [24]	–	p2	0,85	
«Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения» [24]	–	p3	0,86	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [24]	–	–	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [24]	–	к	1,8	
«Линейная скорость распространения горения по поверхности» [24]	М/мин	У _л	1,3	
«Время свободного горения» [24]	Мин	В _{свг}	12	
«Стоимость автоматических устройств тушения пожара» [24]	Руб.	К	0	1500000
«Норма текущего ремонта» [24]	%	Н _{т.р.}	0	0,5
«Норма амортизационных отчислений» [24]	%	На	0	10
«Численность работников обслуживающего персонала» [24]	Чел.	ч	0	1
«Заработная плата 1 работника» [24]	Руб/мес	ЗПЛ	0	18 000
«Суммарный годовой расход огнетушащего вещества» [24]	Т	W	0	60
«Оптовая цена огнетушащего вещества» [24]	Руб./т	Ц	0	250
«Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов» [24]	–	к _{тзср}	0	1,1
«Норма дисконта» [24]		НД	0	0,1
«Период реализации мероприятия» [24]	Лет	Т	0	20

Рассчитаем годовые материальные потери от пожара при наличии первичных средств пожаротушения по формуле (6):

$$M(\Pi_1) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3), \quad (6)$$

где $M(\Pi_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения;

$M(\Pi_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения;

$M(\Pi_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения.

Математическое ожидание годовых от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения найдём исходя из формулы (7):

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1, \quad (7)$$

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

F – площадь объекта, м^2 ;

C_T – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./ м^2 ;

$F_{\text{пож}}$ – площадь пожара на время тушения первичными средствами, м^2 ;

p_1 – вероятность тушения пожара первичными средствами;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери.

$$M(\Pi_1) = 0,000045 \cdot 1850 \cdot 56000 \cdot (1 + 1,8) \cdot 0,79 = 10312,344$$

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения рассчитаем по формуле (8):

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0,52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_2, \quad (8)$$

где p_2 – вероятность тушения пожара привозными средствами;

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

C_K – стоимость поврежденных частей здания, руб/ м^2 ;

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

$$M(\Pi_2) = 0,000045 \cdot 1850 \cdot (56000 \cdot 764,1504 + 36000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,8) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,85 = 44544736,96$$

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения рассчитаем по формуле (9):

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1 + k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_2] \quad (9)$$

где $F''_{\text{пож}}$ – площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения, м².

$$M(\Pi_3) = 0,000045 \cdot 1850 \cdot (56000 \cdot 1850 + 36000) \cdot (1 + 1,8) \cdot [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \cdot 0,85] = 15563480,94$$

Площадь пожара за время тушения привозными средствами рассчитаем по формуле (10):

$$F'_{\text{пож}} = \pi \times (v_l \cdot B_{\text{св}} \cdot r)^2, \quad (10)$$

где v_l – линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

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

$$F'_{\text{пож}} = 3,14 \times (1,3 \cdot 12)^2 = 764,1504.$$

Таким образом, годовые материальные потери от пожара при наличии первичных средств пожаротушения составят 60118530,244 руб.

$$M(\Pi_1) = 10312,344 + 44544736,96 + 15563480,94 = 60118530,244$$

$$M(\Pi_2) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4) \quad (11)$$

где $M(\Pi_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения;

$M(\Pi_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения;

$M(\Pi_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения;

$M(\Pi_4)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения.

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения рассчитано ранее по формуле (7).

$$M(\Pi_1) = 0,000045 \cdot 1850 \cdot 56000 \cdot (1 + 1,8) \cdot 0,79 = 10312,344$$

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения рассчитаем по формуле (12):

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}}^* \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_3, \quad (12)$$

где $F_{\text{пож}}$ – площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения, м^2 ;

p_3 – вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения.

$$M(\Pi_2) = 0,000045 \cdot 1850 \cdot 56000 \cdot 150 \cdot (1 + 1,8) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,86 = 353622,024$$

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения рассчитаем по формуле (13):

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0,52 \cdot (1 + k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \times p_3] \cdot p_2, \quad (13)$$

$$M(\Pi_3) = 0,000045 \cdot 1850 \cdot (56000 \cdot 764,1504 + 36000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,8) \cdot [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,86] \cdot 0,85 = 6236263,17$$

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения рассчитаем по формуле (14):

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1 + k) \cdot \{1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\} \quad (14)$$

$$M(P_4) = 0,000045 \cdot 1850 \cdot (56000 \cdot 1850 + 36000) \cdot (1 + 1,8) \cdot \{1 - 0,79 - (1 - 0,79) \cdot 0,86 - [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \cdot 0,86] \cdot 0,85\} = 12347028,19$$

Таким образом, годовые материальные потери от пожара при оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения составят 18947225,73 руб.

$$M(P_2) = 10312,344 + 353622,024 + 6236263,17 + 12347028,19 = 18947225,73$$

«Рассчитаем эксплуатационные расходы на содержание автоматических систем пожаротушения» [24] по формуле (15):

$$P = A + C, \quad (15)$$

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

C – текущие затраты указанных систем (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт и др.), руб/год» [24].

$$P = A + C = 150000 + 240000 = 390000 \text{ руб.},$$

Текущие затраты рассчитаем по формуле (16):

$$C_2 = C_{\text{т.р.}} + C_{\text{с.о.п.}} + C_{\text{о.в.}}, \quad (16)$$

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

$C_{\text{с.о.п.}}$ – затраты на оплату труда обслуживающего персонала;

$C_{\text{о.в.}}$ – затраты на огнетушащее вещество» [24].

$$C_2 = 7500 + 216000 + 16500 = 240000 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт рассчитаем по формуле (17):

$$C_{\text{т.р.}} = \frac{K_2 \cdot H_{\text{т.р.}}}{100\%}, \quad (17)$$

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

$H_{т.р.}$ – норма текущего ремонта, %» [24].

$$C_{т.р.} = \frac{1500000 \cdot 0,5}{100} = 7500 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала рассчитаем по формуле (18):

$$C_{с.о.п.} = 12 \cdot Ч \cdot ЗПЛ, \quad (18)$$

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

ЗПЛ – заработная плата 1 работника, руб/мес» [24].

$$C_{с.о.п.} = 12 \cdot 1 \cdot 18000 = 216000 \text{ руб.}$$

«Затраты на огнетушащее вещество целесообразно рассчитать, воспользовавшись» [24] формулой (19):

$$C_{о.в.} = W \cdot Ц \cdot k_{т.з.с.р.} \quad (19)$$

где W – «суммарный годовой расход огнетушащего вещества;

Ц – оптовая цена единицы огнетушащего вещества, руб/т;

$k_{т.з.с.р.}$ – коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов» [24].

$$C_{с.о.п.} = 60 \cdot 250 \cdot 1,1 = 16500 \text{ руб.}$$

«Затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения» [24] рассчитаем по формуле (20):

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%}, \quad (20)$$

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

H_a – норма амортизации, %» [24].

$$A = \frac{1500000 \cdot 10}{100} = 150000 \text{ руб.}$$

«Далее необходимо рассчитать чистый дисконтированный поток доходов в динамики для каждого года» [24].

Данные расчётов представим в таблице 18.

Чистый дисконтированный доход рассчитаем по формуле (21):

$$I_t = ([M(\text{П1}) - M(\text{П2})] - [P_2 - P_1]) \cdot \frac{1}{(1+\text{НД})^t} - (K_2 - K_1) \quad (21)$$

где t – «год осуществления затрат;

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

$M(\text{П1})$, $M(\text{П2})$ – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

K_1 , K_2 – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

P_1 , P_2 – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год» [24].

Денежные потоки в год рассмотрим в таблице 18.

Таблица 18 – Денежные потоки

Год осуществления проекта Т	$M(\text{П1}) - M(\text{П2})$	$P_2 - P_1$	$1/(1+\text{НД})^t$	$[M(\text{П1}) - M(\text{П2}) - (P_2 - P_1)] \cdot \frac{1}{(1+\text{НД})^t}$ *	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	41171304,5	390000	0,90909091	37073913,2	1500000	35573913,2
2	41171304,5	390000	0,82644628	33703557,5		33703557,45
3	41171304,5	390000	0,7513148	30639597,7		30639597,68
4	41171304,5	390000	0,68301346	27854179,7		27854179,71
5	41171304,5	390000	0,62092132	25321981,6		25321981,56
6	41171304,5	390000	0,56447393	23019983,2		23019983,23
7	41171304,5	390000	0,51315812	20927257,5		20927257,48

Продолжение таблицы 18

8	41171304,5	390000	0,46650738	19024779,5		19024779,53
9	41171304,5	390000	0,42409762	17295254,1		17295254,12
10	41171304,5	390000	0,38554329	15722958,3		15722958,29
11	41171304,5	390000	0,3504939	14293598,4		14293598,45
12	41171304,5	390000	0,31863082	12994180,4		12994180,41
13	41171304,5	390000	0,28966438	11812891,3		11812891,28
14	41171304,5	390000	0,26333125	10738992,1		10738992,07
15	41171304,5	390000	0,23939205	9762720,06		9762720,064
16	41171304,5	390000	0,21762914	8875200,06		8875200,058
17	41171304,5	390000	0,19784467	8068363,69		8068363,689
18	41171304,5	390000	0,17985879	7334876,08		7334876,081
19	41171304,5	390000	0,16350799	6668069,16		6668069,165
20	41171304,5	390000	0,14864363	6061881,06		6061881,059
Итого						310120321,4

Определим интегральный экономический эффект по формуле (22), данные занесём в таблицу 18 в строку «Итого».

$$И = \sum_{t=0}^T И_t, \quad (22)$$

где T – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

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

Проведя все необходимые расчёты, можно сделать вывод, что интегральный экономический эффект автоматической установки пожаротушения тонкораспылённой водой составил 310120321,4 руб.

Заключение

В работе представлена характеристика противопожарной защиты учебного корпуса №3 ФГБОУ ВПО «Пермского военного института внутренних войск МВД России». Был проведен анализ соответствия систем противопожарной защиты, проведено обоснования возможных мест и сценариев развития пожара.

Достижение и обеспечение безопасных условий работы, путём достижения лучшей оснащённости противопожарной системы предприятия, является одним из ключевых направлений деятельности любого предприятия и организации, ФГБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России» не является исключением.

Проведённый анализ установил, что ввиду большого количества воды, расходуемого для тушения пожара, сплинклерная установка пожаротушения, применяемая в настоящее время является малоэффективной, так как после её использования ФГБОУ ВПО «Пермского военного института внутренних войск МВД России» испытывает ущерб, связанный с порчей бумажных документов.

Для решения данной проблемы в работе обосновывается необходимость внедрения в деятельность пожарной безопасности объекта автоматической установки пожаротушения тонкораспылённой водой, как мера повышения пожарной безопасности до прибытия пожарной охраны

Вывод по разделу 1. Пожарная безопасность в учебном корпусе №3 ФГБОУ ВПО «Пермского военного института внутренних войск МВД России» обеспечена в соответствии с действующим законодательством.

Вывод по разделу 2. Требования пожарной безопасности соблюдены. Основные причины пожара в образовательных учреждениях: короткое замыкание и перегрузка в электросетях, старая электропроводка.

Вывод по разделу 3. Учебному корпусу №3 ФГБОУ ВПО «Пермского военного института внутренних войск МВД России» необходимо внедрение

установки для автоматического тушения пожара тонкораспылённой водой.

Вывод по разделу 4. Вычисленные данные показывают уровень количественной оценки риска низким. Разработка мероприятий не требуется. По всем выявленным факторам риска вести непрерывный контроль.

Вывод по разделу 5. Все образующиеся отходы здания учебного корпуса №3 передаются специализированным организациям на вывоз. В связи с тем, что отходы подлежат размещению в местах санкционированного размещения, уровень отрицательного воздействия на окружающую природную среду минимальный.

Внедрение в деятельность предприятия данной установки пожаротушения тонкораспылённой водой является экономически обоснованным решением.

Список используемой литературы

1. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст]. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш.шк., 2019. – 448 с.
2. Витальев А.И. О промышленной безопасности опасных производственных объектов. М.: ДЕАН, 2019. - 719 с.
3. Глебова, Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. Пособие [Текст]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 2017. – 382 с.
4. Глебова Е.В., Коновалов А.В. Основы промышленной безопасности. Учебное пособие. М: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2019. -171 с.
5. Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве. /Учеб. пособие [Текст] – Тольятти: ТолПИ, 2020. – 68 с.
6. Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда: учеб. пособие [Текст]. – Тольятти: ТГУ, 2019. – 128 с.
7. Гражданкин А.И., Печеркин А.С., Сидоров В.И. Мнимый конфликт промышленной безопасности и технологической модернизации / Безопасность труда в промышленности. № 7. 2019. - С. 85-92.
8. Денисенко, Г.Ф. Охрана труда: Учеб.пособие. [Текст] – М.: Высш. шк., 2020. – 319 с.
9. Дулясова М.В. Профессиональные риски на предприятиях. // Нефть, газ и бизнес. 2020. №: 5. - С. 37–41.
10. Думилин А.И. Параметры тушения пламени горючих жидкостей распыленной водой // Пожаровзрывобезопасность /Fire and Explosion Safety. 2018. Т. 22. № 4. С. 85-90.
11. Дытнерский, В.И. Процессы и аппараты химической технологии [Текст] – М. Высш. Шк. 2019 – 367 с.
12. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст]. – С.-Пб.: Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 2019 – 267 с.

13. Иванов А.В., Торопов Д.П., Ивахнюк Г.К., Федоров А.В., Кузьмин А.А. Исследование огнетушащих свойств воды и гидрогелей с углеродными наноструктурами при ликвидации горения нефтепродуктов // Пожаровзрывобезопасность /Fire and Explosion Safety. 2017. Т. 26. № 8. С. 31-44.
14. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст] – госхимиздат, 2019 – 862 с.
15. Киселев А.С. Промышленная безопасность опасных производственных объектов. М.: Альфа-Пресс, 2017. - 240 с.
16. Михайлов Ю. Промышленная безопасность и охрана труда. Справочник руководителя опасного производственного объекта. М.: АльфаПресс, 2019. - 232 с.
17. Никитин А.В., Кузовлев А.В. Условия возникновения пожаров в // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/usloviya-vozniknoveniya-pozharov-vtorgovyh-tsentrakh> (дата обращения: 20.04.2023).
18. Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов ПБ 03-517-02. М.: Энергия, 2019. - 418 с.
19. Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. М.: ДЕАН, 2019. - 881 с.
20. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9028718> (дата обращения: 20.04.2022).
21. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций [Электронный ресурс]: Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29 (ред. от 30.11.2016). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901850788> (дата обращения: 21.04.2023).

22. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.004-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 22.04.2023).

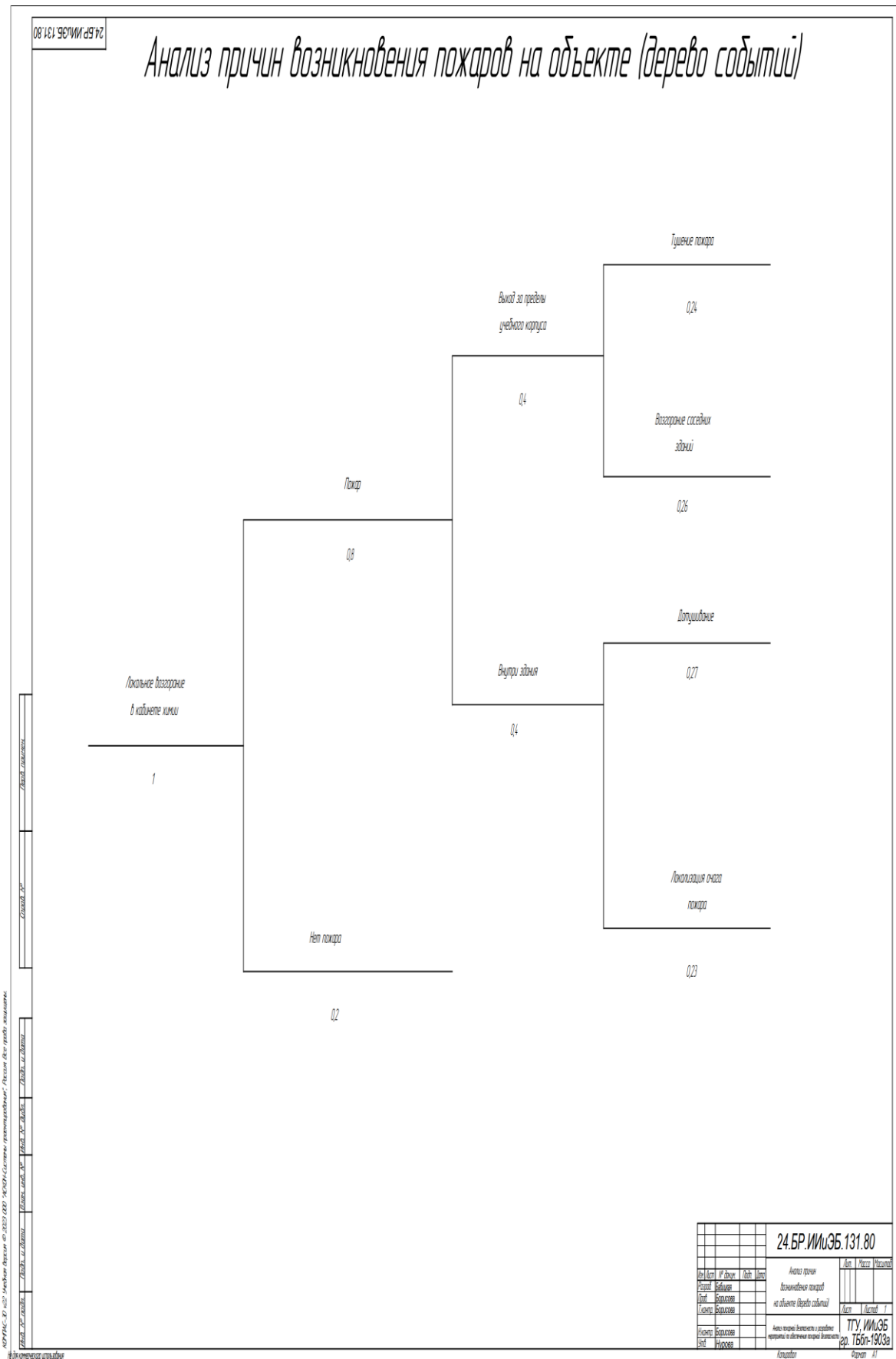
23. Хасанов И.Р., Думилин А.И. Тушение горючих жидкостей распыленной водой // Актуальные проблемы пожарной безопасности: мат. XXVIII междунар. науч.-практ. конф.: в 2-х ч. Балашиха, 2018. С. 363-366.

24. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). – Тольятти: ТГУ, 2022. – 60 с.

25. Koshiha Y., Yamamoto Y., Ohtani H. Fire suppression efficiency of water mists containing organic solvents // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2019. Vol. 62. P. 12.

Приложение А

Схема расположения объекта на местности



Приложение В

Разработка мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности

Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Таблица - Расчет Денежных потоков

Год осуществления проекта Т	МП1-МП2	P2-P1	1/(1+НДП)	МП1-МП2) - (P2-P1) * 1/(1+НДП)	K2-K1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта ИИ
1	293593	177022,5	0,90909091	105973,182	3000000	-2894026,818
2	293593	177022,5	0,82644628	96339,2562		96339,2562
3	293593	177022,5	0,7513148	87581,142		87581,142
4	293593	177022,5	0,68301346	79619,22		79619,22
5	293593	177022,5	0,62092132	72381,1091		72381,1091
6	293593	177022,5	0,564417393	65801,0083		65801,0083
7	293593	177022,5	0,51315812	59819,0984		59819,0984
8	293593	177022,5	0,46650738	54380,9986		54380,9986
9	293593	177022,5	0,42409762	49437,2714		49437,2714
10	293593	177022,5	0,38554329	44942,974		44942,974
11	293593	177022,5	0,3504939	40857,2491		40857,2491
12	293593	177022,5	0,31863082	3742,9537		3742,9537
13	293593	177022,5	0,28966438	33766,3216		33766,3216
14	293593	177022,5	0,26333125	30696,656		30696,656
15	293593	177022,5	0,23939205	27906,0509		27906,0509
16	293593	177022,5	0,21762914	25369,1372		25369,1372
17	293593	177022,5	0,19784467	23062,852		23062,852
18	293593	177022,5	0,17985879	20966,2291		20966,2291
19	293593	177022,5	0,16350799	19060,2082		19060,2082
20	293593	177022,5	0,14864363	17327,462		17327,462
Итого						886457,20

				24.БР.ИИиЭБ.131.56			
№	Имя	Учен.	Долг.	Имя	Имя	Имя	Имя
Подпись	Барышев			Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности			
Подпись	Барышев						
Инициалы	Барышев			Аннотация к отчету о выполнении программы по обеспечению техносферной безопасности			
Инициалы	Барышев						
				ТГУ, ИИиЭБ гр. ТБбп-1903а			