

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Институт Машиностроения

(наименование института)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение пожарной безопасности и расчет пожарных рисков в корпусе 01/8 (в месте пересечения с ПОУ-7) в ПАО «АВТОВАЗ»

Студент

С.В. Шубина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Щипанов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Т.Ю. Фрезе

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

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

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

(личная подпись)

«__» _____ 2019г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Обеспечение пожарной безопасности и расчет пожарных рисков в корпусе 01/8 (в месте пересечения с ПОУ-7) в ПАО «АВТОВАЗ».

Бакалаврская работа состоит из 6 рисунков, 13 таблиц, библиографического списка из 24 ссылок, включая 5 иностранных источников, 3 приложений.

Статистика показывает, что ежегодно в России происходит пожаров около 133 тыс. ед., в которых погибает около 8000 человек. Так же пожар наносит большой ущерб организациям.

Именно поэтому целью данной работы является расчет пожарных рисков в корпусе 01/8 (в месте пересечения с ПОУ-7) в ПАО «АВТОВАЗ».

В первом разделе бакалаврской работы представлена характеристика административного здания 01/8 ПАО «АВТОВАЗ».

Во втором разделе представлен технологический процесс, происходящий на рассматриваемом объекте.

В третьем разделе представлено обоснование выбора объекта исследования, проведена оценка пожарного риска 9 этажа административного здания 01/8 ПАО «АВТОВАЗ».

В четвертом разделе представлены основные мероприятия по охране труда в организации, а так же виды инструктажей.

В разделе «Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду» представлены факторы, воздействующие на окружающую среду, и методы снижения воздействия.

В шестом разделе разработан план мероприятий по пожарной безопасности на исследуемом объекте, а так же рассчитан интегральный экономический эффект от автоматической установки пожаротушения тонкораспыленной водой.

ABSTRACT

The title of the graduation work is “Fire safety and calculation of fire risks in building 01/8 at PJSC AVTOVAZ”.

The issue of fire safety at organizational and regional level is becoming more and more pressing these days. Incompetence and excessive emotions can aggravate the process of evacuating people, which in total can lead to a large number of deaths. The reasons for fire break-out are numerous, such as non-compliance with fire safety at the workplace and inappropriate use of explosive and flammable substances.

The aim of the graduation work is to assess fire risk in the building and ensure fire safety at the site.

The first section of the work describes the characteristics of the object.

The second section contains all the information about the technological process in the building.

The third section provides an assessment of the risk of fire in order to ensure compliance with the facility’s safety requirements.

The fourth section contains documents on labor protection.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	8
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	11
1 Характеристика объекта	13
1.1 Расположение	13
1.2 Производимая продукция или виды услуг	14
1.3 Оборудование	14
1.4 Виды выполняемых работ	14
2 Технологический раздел.....	16
2.1 План размещения оборудования	16
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса. Данные об особенностях технологического процесса	16
2.3 Анализ пожарной безопасности на участке	17
2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений	17
2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта	19
2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта.....	19
2.7 Статистический анализ пожаров	20
3 Научно-исследовательский раздел	24
3.1 Выбор объекта исследования, обоснование	24
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности	24
3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	31
3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение: техническое, технологическое	36
4 Охрана труда.....	37
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	40

5.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	40
5.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	40
5.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	41
6	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	42
6.1	Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	44
6.2	Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации	45
6.3	Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий	47
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	50
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	53

ВВЕДЕНИЕ

Пожар – чрезвычайное происшествие, возникшее в результате возгорания горючих веществ и материалов и представляющий угрозу для людей и их материальных ценностей.

Обеспечение пожарной безопасности на производстве имеет особую актуальность, так как ежегодно пожар уносит жизнь большого количества людей, и приносит большой материальный ущерб.

Возникновение пожара на ПАО «АВТОВАЗ» может причинить вред жизни и здоровью сотрудникам, а также нарушить частично или полностью конструкцию зданий.

Основными причинами возникновения пожара являются:

- не соблюдение правил пожарной безопасности;
- не обучение сотрудников пожарно-техническому минимуму;
- халатное отношение к проведению противопожарного инструктажа, либо не проведение инструктажа;
- не проведение практических тренировок по эвакуации;
- не исправность электрической проводки;
- отсутствие первичных средств пожаротушения.

Причин, по которым может возникнуть пожар множество, но при соблюдении элементарных требований пожарной безопасности со стороны руководства и сотрудников, пожаров и тяжелых последствий можно избежать. Поэтому тема данной работы актуальна и направлена на оценку и разработку противопожарной защиты в ПАО «АВТОВАЗ»

ПАО «АВТОВАЗ» является одной из крупнейшей компании, по производству легковых автомобилей в России и Восточной Европы, основанный в 1966 году.

Целью данной работы является расчет пожарных рисков в корпусе 01/8 (в месте пересечения с ПОУ-7) в ПАО «АВТОВАЗ».

Оценка пожарного риска проводится в целях определения соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности в порядке, установленном Федеральным законом от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и нормативными правовыми актами Российской Федерации.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

«В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями» [1].

«Пожарная безопасность - состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров» [2].

«Пожар - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства» [2].

«Требования пожарной безопасности - специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также нормативными документами по пожарной безопасности» [2].

«Пожарная охрана - совокупность созданных в установленном порядке органов управления, подразделений и организаций, предназначенных для организации профилактики пожаров, их тушения и проведения возложенных на них аварийно-спасательных работ» [2].

«Класс функциональной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков - классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая назначением и особенностями эксплуатации указанных зданий, сооружений и пожарных отсеков, в том числе особенностями осуществления в указанных зданиях, сооружениях и пожарных отсеках технологических процессов производства» [3].

«Опасные факторы пожара - факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу» [3].

«Первичные средства пожаротушения - средства пожаротушения, используемые для борьбы с пожаром в начальной стадии его развития» [3].

«Пожарная сигнализация - совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты» [3].

«Пожарный извещатель - техническое средство, предназначенное для формирования сигнала о пожаре» [3].

«Пожарный риск - мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей» [3].

«Эвакуационный выход - выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону» [3].

«Эвакуационный путь (путь эвакуации) - путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре» [3].

«Эвакуация - процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара» [3].

«Автоматическая установка пожаротушения (АУП): Установка пожаротушения, автоматически срабатывающая при превышении контролируемым фактором (факторами) пожара установленных пороговых значений в защищаемой зоне» [4].

«Дымовой пожарный извещатель: Пожарный извещатель, реагирующий на частицы твердых или жидких продуктов горения и (или) пиролиза в атмосфере» [4].

«Огнетушащее вещество: Вещество, обладающее физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения» [4].

«Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [5].

«Средства индивидуальной и коллективной защиты работников - технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения» [5].

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

«В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения»

[1].

ПАО – Публичное акционерное общество;

СКП – сборочно – кузовное производство;

МСБ – механосборочное производство;

ПрП – прессовое производство;

МтП – металлургическое производство;

ППИ – производство пластмассовых изделий;

ЭП – энергетическое производство;

ПППО – производство по переработки промышленных отходов;

ППШ – производство пресс-форм и штампов;

ДпК – дирекция по качеству;

ИП – инструментальное производство;

ДТР – дирекция по техническому развитию;

УГМех – управление главного механика;

ПТО – производство технологического оборудования;

ГЦЗЧ – главный центр запасных частей;

УСХ – управление складского хозяйства;

ПРОО – производство ремонта и обслуживания оборудования;

ДпИ – дирекция по импорту;

ОВ – отопление и вентиляция;

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;

ПромУКС – промышленное управление капитального строительства;

ВК – водоснабжение и канализация;

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией;

ППКОП – прибор приемно-контрольный охранно-пожарный;

СКИУ – сетевой контроллер исполнительных устройств;

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации;

АУПТ – автоматическая установка пожаротушения.

1 Характеристика объекта

1.1 Расположение

ПАО «АВТОВАЗ» расположен в Автозаводском районе города Тольятти по адресу Южное шоссе, 36.

ПАО «АВТОВАЗ» является одной из крупнейшей компании, по производству легковых автомобилей в России и Восточной Европы.

Площадь завода составляет более 600 гектар, а площадь зданий предприятия более 4 млн. м². Цеха ПАО «АВТОВАЗ» содержат 10 000 единиц оборудования. Протяженность конвейерных линий - 300 км, а длина главного конвейера - 1,5 км.

ПАО «АВТОВАЗ» состоит из:

- сборочно – кузовного производства (СКП);
- механосборочного производства (МСБ);
- прессового производства (ПрП);
- металлургического производства (МтП);
- корпуса вспомогательных цехов (ИП, ПРОО, ПТО);
- производства пластмассовых изделий (ППИ);
- ГлавАВТО;
- энергетического производства (ЭП);
- производства по переработки промышленных отходов (ПППО);
- производства пресс-форм и штампов (ППШ);
- дирекции по качеству (ДпК);
- инструментального производства (ИП);
- дирекции по техническому развитию (ДТР);
- управления главного механика (УГМех);
- производства технологического оборудования (ПТО);
- главного центра запасных частей (ГЦЗЧ);
- управления складского хозяйства (УСХ);
- производства ремонта и обслуживания оборудования (ПРОО);
- дирекции по импорту (ДпИ);

- комплекса заводоуправления;
- совместного производства «ДжиЭМ» - АВТОВАЗ.

Генплан ПАО «АВТОВАЗа» представлен в приложении А.

Административное здание 01/8 расположено по адресу: г. Тольятти, ул. Воскресенская, д.7.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

На 9 этаже административного здания 01/8 выполняются следующие виды услуг:

- разработка проектов;
- разработка условий по обустройству объекта;
- хранение документов;
- разработка программ по инвестированию.

1.3 Оборудование

Административное здание 01/8 состоит из следующего оборудования:

- рабочие столы;
- стулья;
- тумбочки;
- шкафы;
- стеллажи;
- персональные компьютеры;
- принтеры;
- сканеры.

1.4 Виды выполняемых работ

На 9 этаже административного здания 01/8 находятся несколько отделов такие, как:

- отдел отопления и вентиляции (ОВ);

- отдел проектирования и электротехнической части, КИПиА и связи (ОПЭКС);
- отдел проектирования контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА);
- отдел промышленного управления капитального строительства (ПромУКС);
- отдел водоснабжения и канализации (ВК).

В свою очередь они выполняют различные виды работ.

Отдел ОВ выполняет проектирование систем вентиляции, отопления и кондиционирования, согласно разработанной технической документации.

Отдел ВК выполняет проектирование сетей водоснабжения и канализации, согласно разработанной технической документации и спецификации оборудования, а так же разработку необходимой документации по очистным сооружениям, технологических схем.

Также в отделах происходит организация встреч, прием посетителей, организация совещаний и переговоров.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения оборудования

План размещения оборудования 9 этажа административного здания 01/8 указан в приложении Б.

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса. Данные об особенностях технологического процесса

В административном здании 01/8 на 9 этаже в офисах отделах ОВ, ОПЭКС, КИПиА, ПромУКС, ВК каждый кабинет оборудован рабочим столом с компьютером, стулом и тумбой.

В зонах ОВ, ОПЭКС, КИПиА, ПромУКС, ВК располагаются:

- рабочие столы;
- стулья;
- тумбочки;
- шкафы;
- стеллажи;
- персональные компьютеры;
- принтеры;
- сканеры.

В координатах ПМ 4 – ПМ 7 располагаются помещения, такие как:

- мужской санузел;
- женский санузел;
- венткамера;
- лифтовый холл.

Лестничный проход располагается в четырех разных местах с координатами:

- ЕД 3 – ЕД 5;
- ПР 2 – ПР 4;
- ЛМ 7 – ЛМ 9

-УФ 6 – УФ 8.

2.3 Анализ пожарной безопасности на участке

На 9 этаже административного здания 01/8 имеются в минимальном количестве для угрозы воспламенения взрывопожарные вещества, такие как: бумага, краска для принтера, мебель в кабинетах, розетки, орг. техника.

Для расчета пожарного риска на производственном объекте происходит подбор сценария пожара, в результате которого предполагаются наихудшие последствия для работников ПАО «АВТОВАЗ».

Сценарий пожара включает в себя место возникновения, степень сложности и характер развития пожара, а так же учитывает количество горючей нагрузки и сотрудников ПАО «АВТОВАЗ» на 9 этаже административного здания 01/8.

Вероятное место возникновения пожара на 9 этаже административного здания 01/8 представлено в Таблице 1.

Таблица 1 - Возможное место возникновения пожара.

Наименование сценария	Очаг пожара	Расположение очага пожара	Параметры очага пожара
Сценарий 1	Очаг пожара 1	Этаж 9, Кабинет 915	Тип горючей нагрузки: негорючий. Площадь: 216 кв. м. Удельная мощность 1582,830 кВт

Огонь может распространиться в сторону оконных проёмов, вентиляции, лестницы.

Также возможно обрушение подвесного потолка.

2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений

Принят третий тип СОУЭ с речевым оповещением.

Оповещение организуется из помещения вахты, расположенного на первом этаже и обслуживаемого постоянным дежурным персоналом. В помещении вахты находится приемно – контрольный охранно – пожарный прибор ППКОП 01059 – 1000 – 3 «Рубеж – 08».

Оповещение выполняется на базе оборудования звукоусиления «JEDIA» южно – корейского производства.

При поступлении сигнала «Пожар» «Рубеж – 08» через сетевой контроллер СКИУ (ARK24.3) автоматически включается цифровой магнитофон с записью текста оповещения согласно инструкции.

Имеется возможность включения оповещения дежурным персоналом вручную с выбором зон оповещения на селекторе. Возможна трансляция, как записанного текста, так и текста со встроенных микрофонов.

В соответствии с НПБ 688-2001 «Установки, пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования» предусматривается автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС) помещений.

Для приема извещений от пожарных извещателей рабочей документацией предусмотрен приемно – контрольный охранно – пожарный прибор ППКОП 01059 – 1000 – 3 «Рубеж – 08».

Комплект прибора состоит из:

- интегрального процессорного блока БЦП (ARK1) – 1 шт.;
- сетевого контроллера шлейфов сигнализации СКШС – 01 (БЛ1...БЛ24) – 24 шт.;
- источника вторичного электропитания резервированного ИБП 1200 – 12В (А2) – 1 шт.;
- источника вторичного электропитания резервированного ИБП 2400 – 24В (А1) – 1 шт.;
- сетевого – контроллера исполнительных устройств СКИУ – 01 – 12 – (ARK 2.1...ARK 2.4) – 4 шт.

Для передачи тревожных извещений на прибор «Рубеж – 08» организовано 73 шлейфа пожарной сигнализации, которые подключены к сетевым контроллерам шлейфов сигнализации (БЛ 1...БЛ 24).

При срабатывании пожарного извещателя в любом из 73 пожарных шлейфов соответствующий сетевой контроллер передает полученную информацию на процессор центрального блока.

2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта

Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны устанавливается следующими документами:

- расписаниями выездов подразделений пожарной охраны;
- планами привлечения сил и средств;
- планами применения ОП;
- планами тушения пожаров, карточками тушения пожаров.

«Пожарная охрана подразделяется на следующие виды:

государственная противопожарная служба;

муниципальная пожарная охрана;

ведомственная пожарная охрана;

частная пожарная охрана;

добровольная пожарная охрана» [2].

На ПАО «АВТОВАЗ» организована ведомственная пожарная охрана.

«Ведомственная пожарная охрана (ВПО) - это вид пожарной охраны, органы управления и подразделения которой в целях обеспечения пожарной безопасности создаются федеральными органами исполнительной власти, организациями и содержатся за счет их средств» [8].

2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта

Органы государственного пожарного надзора обеспечивают контроль за выполнением требований пожарной безопасности установленных законодательством Российской Федерации и за состоянием эксплуатируемых объектов, путем проведения выездных и документарных проверок.

Органы государственного пожарного надзора осуществляют:

- выездные и документарные проверки организаций;
- контроль за состоянием эксплуатируемых объектов;
- дознание по факту пожара и нарушений требований пожарной безопасности;
- административное делопроизводство по факту нарушений требований пожарной безопасности;
- сбор и отчет статистических данных по пожарам и их последствиям;
- «осуществляют взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти, в том числе с органами государственного контроля (надзора), органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями и организациями, по вопросам обеспечения пожарной безопасности» [9].
- реагирование на обращение и жалобы связанных с нарушением пожарной безопасности;
- действия, направленные на предупреждение о последствиях в случае нарушения требований пожарной безопасности;
- плановые рейды на предмет соблюдения требований пожарной безопасности.

2.7 Статистический анализ пожаров

Пожары являются одним из наиболее опасных чрезвычайных ситуаций связано это с тем, что они несут за собой негативные последствия, отражающиеся как на экологическом здоровье планеты, так и на социально – экономических факторах.

Согласно статистическим данным, представленным МЧС России, отмечается значительная динамика снижения количества пожаров за последние 5 лет.

На рисунке 1 представлена динамика снижения количества пожаров и погибших людей на пожарах в Российской Федерации в 2013 – 2018 гг.

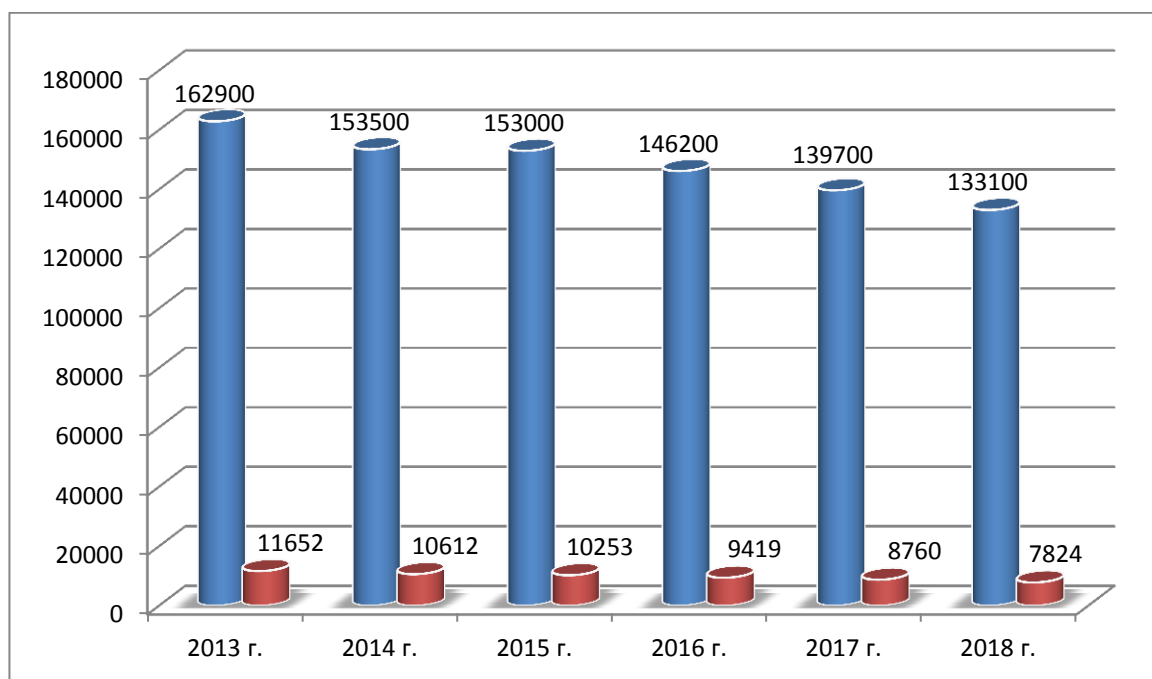


Рисунок 1 – Диаграмма снижения количества пожаров и погибших людей

На представленной диаграмме наблюдается тенденция снижения пожаров и погибших людей.

В 2018 г. произошло 133100 пожаров, на которых погибло 7824 человек.

По сравнению с 2017 г. наблюдается снижение количества пожаров на 4,7 %, погибших – на 10,7 %.

На рисунке 2 представлены значения основных показателей обстановки с пожарами, произошедшими на предприятиях, за 2017 – 2018 г.

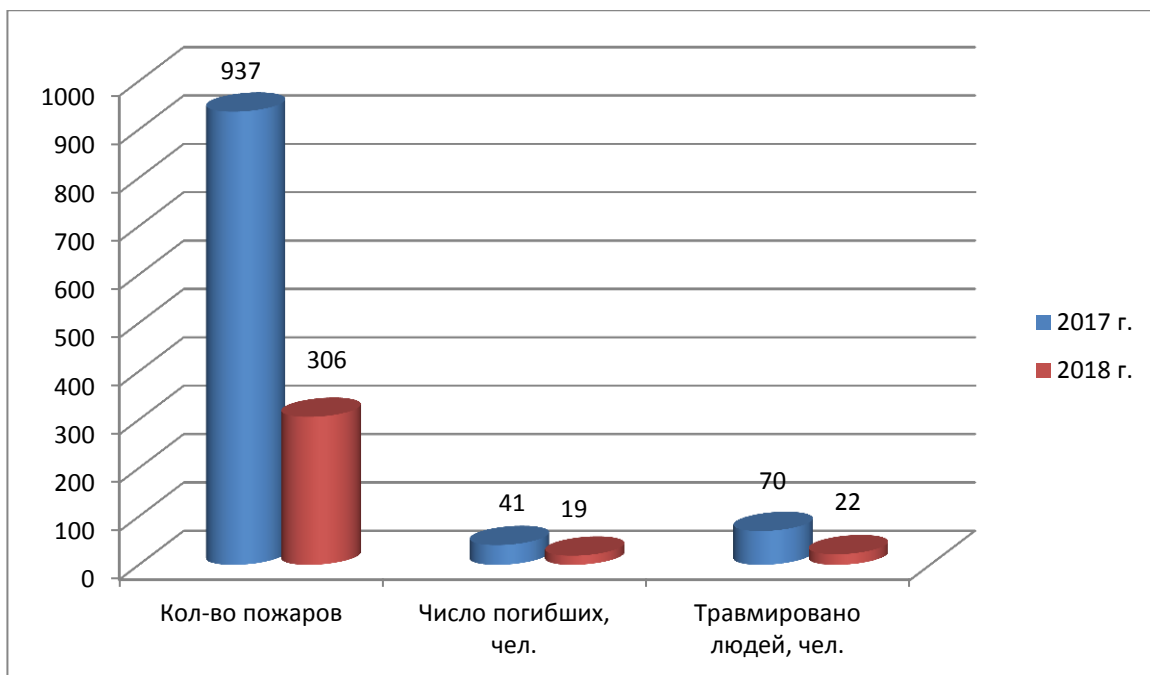


Рисунок 2 – Диаграмма основных показателей пожаров на предприятиях

На представленной диаграмме так же наблюдается динамика снижения количества пожаров, числа погибших и травмированных людей.

На рисунке 3 представлены основные причины возникновения пожаров в 2018 г.

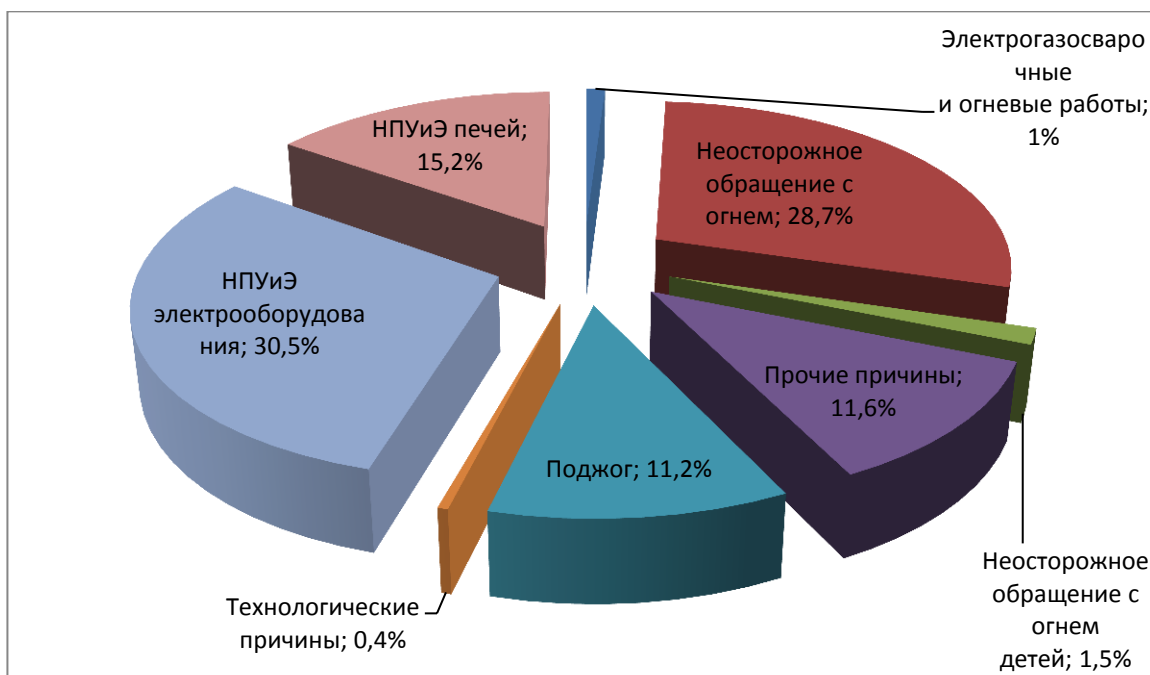


Рисунок 3 – Диаграмма основных причин возникновения пожаров в
2018 г.

В 2018 г. основными причинами возникновения пожаров является:

- неосторожное обращение с огнем (28,7 %);
- нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования (НПУиЭ) (30,5 %);
- нарушение правил устройства и эксплуатации печного отопления (15,2 %);
- электрогазосварочные и огневые работы (1 %);
- неосторожное обращение с огнем детей (1,5 %);
- поджог (11,2 %);
- технологические причины (0,4 %);
- прочие причины (11,6 %).

3 Научно-исследовательский раздел

3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования был выбран девятый этаж административного здания 01/8 на ПАО «АВТОВАЗ», так как эвакуация людей из здания повышенной этажности является одной из сложнейших задач.

Во время пожара продукты горения поднимаются вверх, а использование лифтов во время пожара запрещено, следовательно, эвакуация людей с верхних этажей затруднена.

Проанализировав действия по эвакуации людей из зданий повышенной этажности, при отсутствии неблагоприятных факторов пожара существуют проблемы, такие как:

- при эвакуации в местах выхода на лестничную клетку в большинстве случаев происходит скопление людей из-за того что пропускной способности дверного проема недостаточно для беспрепятственного прохождения большого количества людей, помимо этого площадь лестничной клетки не предусмотрена на размещение одновременно большого потока людей. Все это может привести к серьезным травмам и гибели людей;

- физическая подготовка людей во время эвакуации играет значительную роль, так как что бы покинуть здание в некоторых случаях требуется преодолеть расстояние по лестнице вплоть до 1 км.

Именно поэтому главной целью руководства ПАО «АВТОВАЗ» является создание необходимых условий для сохранения жизни и здоровья работников, а так же для сохранения материальных ценностей.

3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности

Для определения расчетных величин пожарного риска в здании были рассмотрен следующий сценарий развития пожара.

Моделирование динамики развития пожара проводится по полевой модели с помощью программы FDS (Fire Dynamic Simulator) разработанной Национальным институтом стандартов и технологии НИСТ/NIST, США.

Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф 4.3 (Ф 4.3) ($Q_{п} = 0,04$).

Наличие систем автоматической пожарной сигнализации: Выполнена по нормам ($K_{обн} = 0,8$).

Наличие систем оповещения и управления эвакуацией: Тип 3 ($K_{соуэ} = 0,8$).

Наличие систем противодымной защиты: Выполнена по нормам ($K_{пдз} = 0,8$).

Наличие систем автоматического пожаротушения: Не требуется ($K_{ап} = 0,9$).

Время нахождения людей в здании: 8 ч ($R_{пр} = 0,333$).

Ниже представлена таблица 2 расположение и количество людей.

Таблица 2 - Расположение людей на 9 этаже

Расположение		Количество людей
1	2	3
Этаж 9		Всего: 80 80 - М2
	Помещение 21	Всего: 1 1 - М2
	Помещение 22	Всего: 10 10 - М2
	Помещение 52	Всего: 1 1 - М2
	Помещение 53	Всего: 29 29 - М2
	Помещение 135	Всего: 1 1 - М2
	Помещение 136	Всего: 5 5 - М2
	Помещение 137	Всего: 1 1 - М2

Продолжение таблицы 2

1	2	3
	Помещение 138	Всего: 1 1 - М2
	Помещение 139	Всего: 16 16 - М2
	Помещение 140	Всего: 10 10 - М2
	Помещение 141	Всего: 5 5 - М2

Для определения времени эвакуации составлена расчётная схема эвакуации с 9 этажа.

На рисунке 4 представлены люди и траектории их движения на 9 этаже административного здания 01/8.

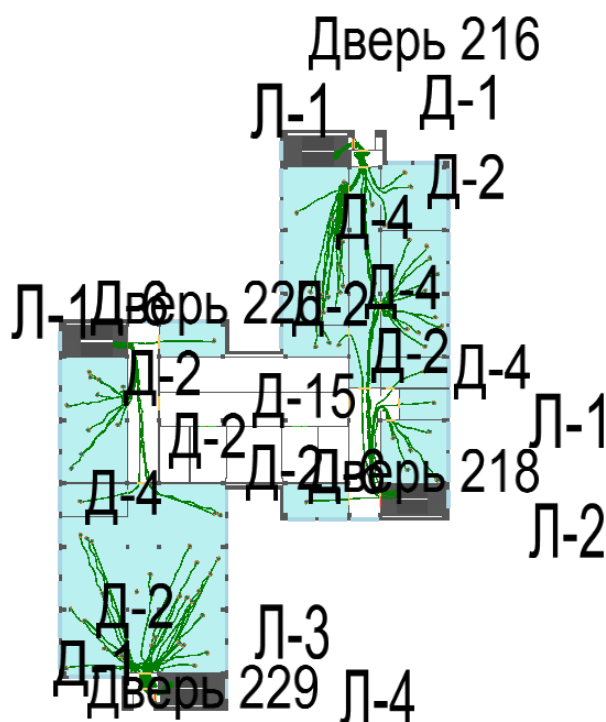


Рисунок 4 – Этаж 9. Люди и траектории их движения на этаже

Значение времени начала эвакуации $t_{НЭ}$ (с) для помещения очага пожара определяется по формуле:

$$t_{НЭ} = 5 + 0,01 \cdot F, \quad (3.2.1)$$

где F - площадь помещения, m^2 ;

Время начала эвакуации: $t_{НЭ} = 90$ с;

Время эвакуации:

$$t_{Э} = t_{НЭ} + t_p = 531,8 \text{ с} \quad (3.2.2)$$

Время существования скоплений: $t_{СК} = 57,4$ с;

Общее количество людей: 689;

Количество эвакуировавшихся людей: 689 (без немобильных и персонала).

В таблице 3, 4 представлена статистика использования выходов, прохождения регистраторов.

Таблица 3 - Статистика использования выходов

Расположение	Наименование	Время первого, с	Время последнего, с	Количество людей
Этаж 1				
	Выход 2	138,0	390,6	138
	Выход 4	125,8	472,4	219
	Выход 5	106,4	531,6	169
	Выход 6	111,0	512,4	163

Таблица 4 - Статистика прохождения регистраторов

Расположение	Наименование	Время первого, с	Время последнего, с	Количество людей
Этаж 9				
Вне помещений	Дверь 216	101,4	152,4	22
	Дверь 218	104,0	156,6	17
	Дверь 226	103,6	133,4	14
	Дверь 229	100,4	164,0	27

Вероятность эвакуации $P_{Э}$ из зданий (за исключением зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4), рассчитывают по

формуле (4) Методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности.

Таблица 5 - Определение вероятности эвакуации

Расположение	Наименование	Время блокирования, $t_{\text{бл}}$, с	Необходимое время эвакуации, $0,8 t_{\text{бл}}$, с	Время начала эвакуации, $t_{\text{нэ}}$, с	Время эвакуации, $t_3 = t_{\text{нэ}} + t_{\text{р}}$, с	Вероятность эвакуации, $P_э$
Этаж 9						
Вне помещения	Дверь 216	>1	>0,8	90,0	152,4	0,999
	Дверь 218	>1	>0,8	90,0	156,6	0,999
	Дверь 226	>1	>0,8	90,0	133,4	0,999
	Дверь 229	>1	>0,8	90,0	164,0	0,999

Расчетная величина индивидуального пожарного риска $Q_{\text{в},i}$ для i -го сценария пожара в зданиях:

$$Q_{\text{в},i} = Q_{\text{п},i} \cdot (1 - K_{\text{ап},i}) \cdot P_{\text{пр},i} \cdot (1 - P_{\text{э},i}) \cdot (1 - K_{\text{п.з},i}) \quad (3.2.3)$$

где $Q_{\text{п}}$ — частота возникновения пожара в здании в течение года, определяется на основании статистических данных, приведенных в «Приложении № 1 Методики по определению расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности — приказ МЧС РФ от 30.06.2009 № 382».

Так как статистическая информация отсутствует, $Q_{\text{п}} = 0,04$;

« $K_{\text{ап},i}$ — коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (далее - АУП) требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.» [24].

$K_{\text{ап}} = 0,9$, так как оборудование здания системой АУП не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности;

$P_{пр}$ — вероятность присутствия людей в здании, определяемая из соотношения:

$$P_{пр} = t_{\text{функц}} / 24 \quad (3.2.4)$$

где $t_{\text{функц}}$ — время нахождения людей в здании в часах;

$$P_{пр} = t_{\text{функц}} / 24 = 8 / 24 = 0,333$$

$P_{э}$ — вероятность эвакуации людей;

« $K_{п.з,i}$ — коэффициент учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, рассчитывается по формуле.» [24].

$$K_{п.з,i} = 1 - (1 - K_{обн,i} \cdot K_{СОУЭ,i}) \cdot (1 - K_{обн,i} \cdot K_{ПДЗ,i}) \quad (3.2.5)$$

«где $K_{обн,i}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;» [24].

$K_{обн,i} = 0,8$, так как здание оборудовано системой пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

« $K_{СОУЭ,i}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;» [24].

$K_{СОУЭ,i} = 0,8$, так как здание оборудовано системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

« $K_{ПДЗ,i}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;» [24].

$K_{ПДЗ,i} = 0,8$, так как здание оборудовано системой противопожарной защиты, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

Коэффициент учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности:

$$K_{п.з} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0,8) = 0,8704$$

Величина индивидуального пожарного риска:

$$Q_B = 0,04 \cdot (1 - 0,9) \cdot 0,333333 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0,8704) = 1,728 \cdot 10^{-4}$$

Результаты расчёта показывают, что индивидуальный пожарный риск для данного сценария превышает значения, установленного Федеральным Законом №123-ФЗ.

Индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому, если $Q_B \leq Q_B^H$, где Q_B^H - нормативное значение индивидуального пожарного риска ($Q_B^H = 10^{-6}$ год⁻¹).

Расчетная величина пожарного риска в здании, сооружении или строении определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара:

$$Q_B = \max\{Q_{B,1}, \dots, Q_{B,i}, \dots, Q_{B,N}\} \quad (3.2.6)$$

« $Q_{B,i}$ — расчетная величина индивидуального пожарного риска для i -го сценария пожара.» [24].

« N — количество рассмотренных сценариев пожара.» [24].

Таблица 6 - Сводные расчётные данные по сценарию

Сценарий	$Q_{п}$	$K_{ап}$	$P_{пр}$	$P_{э}$	$K_{п.з}$	Q_B
Сценарий 1	0,04	0,9	0,333333	0	0,8704	$1,728 \cdot 10^{-4}$

Выполненные расчеты и полученные результаты позволяют определить величину индивидуального пожарного риска.

3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

3.3.1 Организация проведения спасательных работ

Количество людей находящихся одновременно в здании составляет 689 человек.

Помещение состоит из одиннадцати этажей, на каждом этаже имеются эвакуационные выходы, которые ведут к лестничным проходам, которые в свою очередь ведут к четырем выходам на улицу.

На каждом этаже административного здания 01/8 вывешены планы эвакуации, на которых указано направление движения к эвакуационному выходу.

3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

«Тушение пожаров представляет собой действия, направленные на спасение людей, имущества и ликвидацию пожаров» [2].

«При тушении пожаров с участием других видов пожарной охраны функции по координации деятельности других видов пожарной охраны возлагаются на федеральную противопожарную службу» [2].

«Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ утверждается федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности» [2].

«При тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ силами подразделений пожарной охраны, привлеченными силами и средствами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций проводятся необходимые действия для обеспечения безопасности людей, спасения имущества, в том числе:

проникновение в места распространения (возможного распространения) опасных факторов пожаров, а также опасных проявлений аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций;

создание условий, препятствующих развитию пожаров, а также аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций и обеспечивающих их ликвидацию;

использование при необходимости дополнительно имеющихся в наличии у собственника средств связи, транспорта, оборудования, средств пожаротушения и огнетушащих веществ с последующим урегулированием вопросов, связанных с их использованием, в установленном порядке;

ограничение или запрещение доступа к местам пожаров, а также зонам аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций, ограничение или запрещение движения транспорта и пешеходов на прилегающих к ним территориях;

охрана мест тушения пожаров, а также зон аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций (в том числе на время расследования обстоятельств и причин их возникновения);

эвакуация с мест пожаров, аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций людей и имущества, оказание первой помощи;

приостановление деятельности организаций, оказавшихся в зонах воздействия опасных факторов пожаров, опасных проявлений аварий, если существует угроза причинения вреда жизни и здоровью работников данных организаций и иных граждан, находящихся на их территориях» [2].

«Непосредственное руководство тушением пожара осуществляется руководителем тушения пожара - прибывшим на пожар старшим оперативным должностным лицом пожарной охраны (если не установлено иное), которое управляет на принципах единоначалия личным составом пожарной охраны, участвующим в тушении пожара, а также привлеченными к тушению пожара силами» [2].

«Руководитель тушения пожара отвечает за выполнение задачи, за безопасность личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении пожара, и привлеченных к тушению пожара сил» [2].

«Указания руководителя тушения пожара обязательны для исполнения всеми должностными лицами и гражданами на территории, на которой осуществляются действия по тушению пожара» [2].

«Никто не вправе вмешиваться в действия руководителя тушения пожара или отменять его распоряжения при тушении пожара» [2].

3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений

При обнаружении пожара, до прибытия пожарных подразделений, рабочий персонал обязан:

1. Вызвать пожарную охрану по телефону 01 (необходимо сообщить точный адрес, место возгорания, ФИО звонившего, контактный телефон, особенности проезда к месту возгорания);
2. Оповестить руководителя структурного подразделения, или лицо его замещающее;
3. Оповестить людей о возникновении пожара с помощью системы оповещения, ручного извещателя;
4. Организовать эвакуацию людей;
5. Организовать эвакуацию материальных ценностей, если отсутствует угроза для жизни;
6. Вызвать дежурного электромонтера, для обесточивания оборудования и здания;
7. Приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения, если отсутствует угроза жизни;
8. Организовать встречу пожарной охраны;
9. Проинформировать руководителя тушения пожара о месте возникновения очага возгорания, а так же дать краткую характеристику данного помещения.

В административном здании 01/8 разработан табель пожарного расчета, представленный в таблице 7.

Таблица 7 – Табель пожарного расчета

Номер пожарного расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета при пожаре
1	Первый обнаруживший пожар	Сообщает в пожарную охрану о месте возникновения пожара, свою фамилию, контактный телефон
2	Персонал	Оповещает людей о пожаре, организывает эвакуацию людей.
	Персонал	Организовывает эвакуацию материальных ценностей
3	Электромонтер	Обесточивает здание
4	Персонал	Приступает к тушению пожара первичными средствами пожаротушения
5	Персонал	Организовывает встречу пожарной охраны

3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города

Схема взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения ПАО «АВТОВАЗ» представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Схема взаимодействия со службами жизнеобеспечения ПАО «АВТОВАЗ»

Наименование службы	Место нахождения
Скорая и неотложная помощь ПАО «АВТОВАЗ»	корпус 140/7 ПАО «АВТОВАЗ»
Нештатная аварийно-газоспасательная служба ПАО «АВТОВАЗ»	корпус 114/Б ПАО «АВТОВАЗ»

Продолжение таблицы 8

Управление собственной безопасности ПАО «АВТОВАЗ»	корпус 01 (3 вставка) ПАО «АВТОВАЗ»
Отдел ведомственной автоинспекции ПАО «АВТОВАЗ»	корпус 140/7 ПАО «АВТОВАЗ»

3.3.5 Схема организации связи на пожаре

Для беспрепятственного управления силами и средствами, своевременного обмена необходимой информацией на пожаре создается бесперебойная связь.

Виды связи на пожаре представлены на рисунке 5.



Рисунок 5 – Виды связи на пожаре

3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение: техническое, технологическое

Большую роль, для проведения эвакуации людей, играет система оповещения о пожаре во всем здании. Именно поэтому необходимо произвести монтаж системы оповещения о пожаре в помещениях пристроя.

Согласно СП 3.13130.2009 предусматривается замена провода системы оповещения на огнестойкий кабель типа КПКВнг - FRLSFE 180.

Так же необходимо заменить тепловые пожарные извещатели, на дымовые пожарные извещатели в тех помещениях, где они не были заменены при реконструкции, за исключением кладовых уборочного инвентаря, в которых из – за малой площади оставлены тепловые пожарные извещатели, и помещения мастерской сантехников, где возможно появление дыма. Дополнительно, к стоящим на лестничных клетках ручным пожарным извещателям, установить ручные пожарные извещатели и на остальных путях эвакуации.

4 Охрана труда

Охрана труда – совокупность мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья рабочих.

В организации с численностью более 50 человек, работодатель обязан создать службу по охране труда, либо ввести должность «Специалист по охране труда».

К основным мероприятиям по охране труда в организации относятся:

- проведение инструктажей;
- проведение специальной оценки условий труда;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты;
- обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами;
- разработка инструкций, положений по охране труда;
- проведение обучений работников по охране труда;
- обеспечения средствами коллективной защиты;
- проведение предварительных и периодических медицинских осмотров;
- проведение стажировки на рабочем месте.

Одним из важнейших мероприятий для предупреждения и сокращения производственного травматизма является качественное проведение инструктажей по охране труда.

Виды инструктажа представлены на рисунке 6.

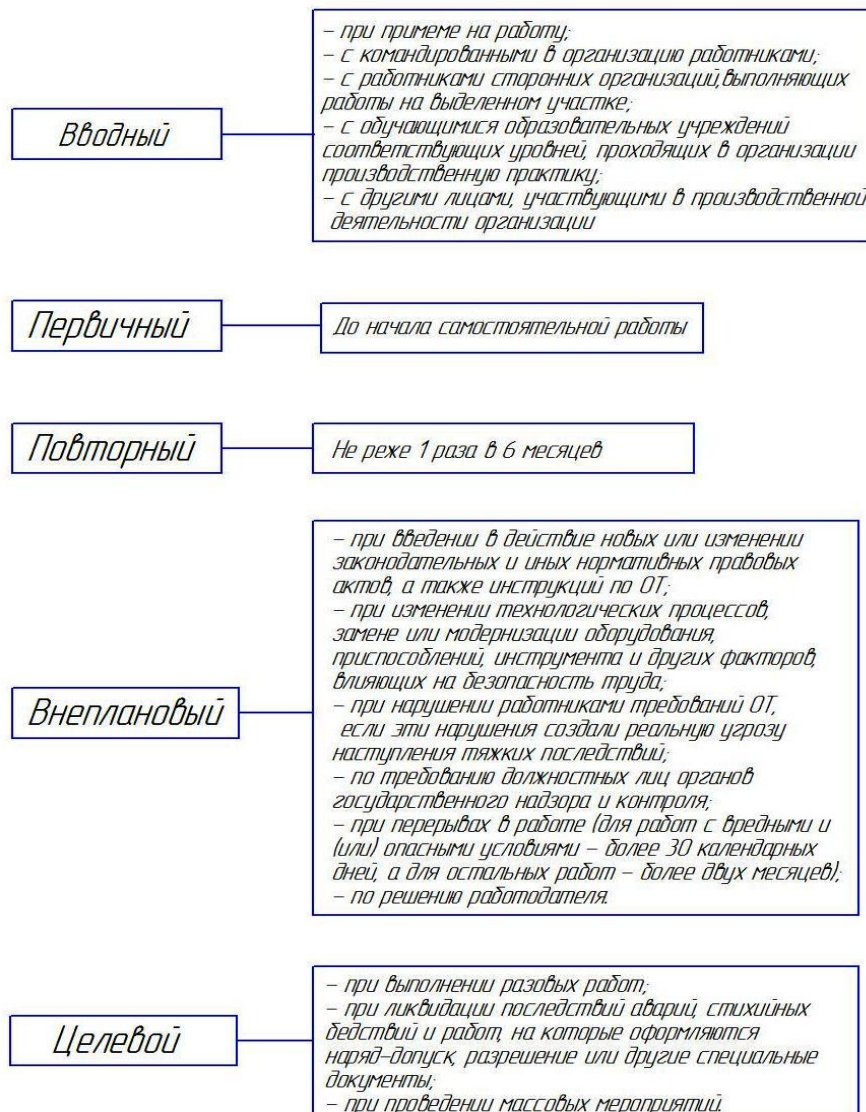


Рисунок 6 – Виды инструктажей по охране труда

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

На данном объекте существуют следующие отходы:

1. Люминесцентные лампы;
2. Отходы от эксплуатации оргтехники;
3. Электрические приборы, вышедшие из строя;
4. Полиэтиленовые отходы;
5. Бумажные отходы;
6. Пищевые отходы.

Пагубное воздействие на окружающую среду оказывают данные отходы, при не правильной утилизации.

Также отрицательное воздействие на окружающую среду оказывает пожар, который может произойти на данном объекте. Так как при пожаре образуются токсичные и вредные продукты горения.

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

Для эффективного снижения антропогенного воздействия на окружающую среду, необходимо правильно распределять отходы, в зависимости от класса опасности, а так же правильно утилизировать.

Пищевые отходы необходимо утилизировать в специальные контейнеры.

Используемые люминесцентные, энергосберегающие лампы необходимо сдавать в специализированный приемный пункт.

Используемую офисную бумагу необходимо сдавать на переработку в специализированную организацию.

5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 14004-2017 «Для достижения баланса между окружающей средой, обществом и экономикой считается необходимым для удовлетворения потребностей настоящего времени без ущерба для способности будущих поколений также удовлетворять их потребности. Устойчивое развитие - это цель, достигаемая посредством балансирования трех составляющих устойчивого развития: окружающая среда, общество и экономика.» [22].

«Цель настоящего стандарта заключается в предоставлении организациям руководящих указаний для разработки, внедрения, поддержания и постоянного улучшения системы экологического менеджмента. Такая структура должна способствовать долгосрочному успеху организации и достижению общей цели устойчивого развития.»[22].

«Системный подход к экологическому менеджменту может предоставить высшему руководству количественные и качественные данные, что дает возможность принимать обоснованные бизнес-решения, выстраивать долгосрочный успех и создавать возможности для устойчивого развития. Успех системы экологического менеджмента зависит от приверженности всех уровней и подразделений организации, управляемых высшим руководством.» [22].

В таблице 9 представлена процедура по системе экологического менеджмента.

Таблица 9 – Процедура по системе экологического менеджмента

Действие	ГОСТ	Ответственный	Исполнитель
1	2	3	4
Определение экологической политики	Р ИСО 14004-98	Руководитель	Работник, ответственный за охрану окружающей среды

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
Принятие обязательства в отношении системы управления окружающей средой	Р ИСО 14004- 98	Руководитель	Работник, ответственный за охрану окружающей среды
Создание плана реализации экологической политики	Р ИСО 14004- 98	Руководитель	Работник, ответственный за охрану окружающей среды
Создание возможности для достижения целевых и плановых экологических показателей	Р ИСО 14004- 98	Руководитель	Работник, ответственный за охрану окружающей среды
Контроль и оценка экологической эффективности	Р ИСО 14004- 98	Руководитель	Работник, ответственный за охрану окружающей среды
Анализ и скорое улучшение системы управления окружающей средой	Р ИСО 14004- 98	Руководитель	Работник, ответственный за охрану окружающей среды

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Ежегодно, ответственный за пожарную безопасность в организации, разрабатывает план мероприятия по пожарной безопасности, который утверждается работодателем.

План мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в административном здании 01/8 представлен в приложении В.

6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

В административном здании 01/8 необходимо установить АУПТ тонкораспыленной водой, для сохранности материальных ценностей.

Рассчитаем интегральный экономический эффект от АУПТ тонкораспыленной водой. Смета затрат на установку представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Смета затрат на установку АУПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	100 000
Стоимость оборудования	950 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	1950000

Исходные данные для расчетов экономической эффективности, представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м ²	F	8000	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _T	64000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _K	38000	38046,63
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	2,1*10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	8	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F* _{пож}	-	
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p ₁	0,90	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p ₂	0,85	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p ₃	0,90	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,50	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	K	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	v _л	1	
Время свободного горения	мин	B _{свг}	6	
Стоимость оборудования	Руб.	K	-	193555
Норма амортизационных отчислений	%	H _{ам}	-	1
Суммарный годовой расход	T	W _{ов}	-	1

Продолжение таблицы 12

Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$C_{ов}$	-	1000
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$C_{ов}$	-	1000
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$C_{ов}$	-	1000
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$C_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T_p	-	0,92
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,14
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	40

6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

«Расчёт ожидаемых годовых потерь для первого сценария развития пожара:» [23].

«Определим материальные годовые потери от пожаров при первом сценарии развития пожара по формуле:» [23].

$$M\Pi = M\Pi_1 + M\Pi_2 + M\Pi_3 = 36\,527,22 \text{ руб./год} \text{ [23].} \quad (6.3.1)$$

«Математическое ожидание, потушенных первичными средствами пожаротушения, определяется по формуле:» [23].

$$M\Pi_1 = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{пож} \cdot 1 + k \cdot p_1 = 0,0000021 \cdot 8000 \cdot 64000 \cdot 8 \cdot 1 + 1,63 \cdot 0,90 = 20\,359,98 \text{ руб./год} \text{ [23].} \quad (6.3.2)$$

«Математическое ожидание привозными средствами пожаротушения, определяется по формуле:» [23].

$$M\Pi_2 = J \cdot F \cdot C_T \cdot F'_{пож} + C_k \cdot 0,52 \cdot 1 + k \cdot 1 - p_1 \cdot p_2 = 0,0000021 \cdot 8000 \cdot 38000 \cdot 0,52 \cdot 1 + 1,63 \cdot 1 - 0,90 \cdot 0,85 = 14\,360,30 \text{ руб./год} \text{ [23].} \quad (6.3.3)$$

«где 0,52 – коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [23].

«Математическое ожидание при отказе всех средств пожаротушения определяется по формуле:» [23].

$$M\Pi_3 = J \cdot F \cdot C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_{\kappa} \cdot 1 + k \cdot 1 - p_1 - 1 - p_2 \cdot p_2 = 0,0000021 \cdot 8000 \cdot 38785 \cdot 96 + 25000 \cdot 1 + 0,85 \cdot 1 - 0,30 - 1 - 0,96 \cdot 0,96 = 1\,541,52 \text{ руб./год} \quad (6.3.4)$$

«Площадь пожара за время тушения привозными средствами:» [23].

$$F'_{\text{пож}} = \pi \cdot (\vartheta_l \cdot B_{\text{свг}})^2 = 3,14(1 \cdot 6)^2 = 113,04 \text{ м}^2 \quad (6.3.5)$$

«Расчёт ожидаемых годовых потерь для второго сценария развития пожара:» [23].

$$M\Pi = M\Pi_1 + M\Pi_2 + M\Pi_3 + M\Pi_4 = 9\,341,75 \text{ руб./год} \quad (6.3.6)$$

«Определяем математическое ожидание, потушенных первичными средствами пожаротушения:» [23].

Смотри формулу (6.3.2)» [23].

«Определим математическое ожидание установками автоматического пожаротушения:» [23].

$$M\Pi_2 = J \cdot F \cdot C_T \cdot F^*_{\text{пож}} \cdot 1 + k \cdot 1 - p_1 \cdot p_3 = 0,0000035 \cdot 96 \cdot 38785 \cdot 120 \cdot 1 + 0,85 \cdot 1 - 0,30 \cdot 0,87 = 1\,761,87 \text{ руб./год} \quad (6.3.7)$$

Где, $F^*_{\text{пож}} = 120 \text{ м}^2$, т.к. 1я группа помещения

«Определим математическое ожидание привозными средствами пожаротушения:» [23].

$$M\Pi_3 = J \cdot F \cdot C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_{\kappa} \cdot 0,52 \cdot (1 + \kappa) \cdot 1 - p_1 - 1 - p_1 \cdot p_3 \cdot p_2 = 0,0000035 \cdot 96 \cdot 38785 \cdot 1017,36 + 25485 \cdot 0,52 \cdot 1 + 0,85 \cdot 1 - 0,30 - 1 - 0,30 \cdot 0,87 \cdot 0,96 = 6\,898,77 \text{ руб./год} \quad (6.3.8)$$

«Определяем математическое ожидание при отказе средств пожаротушения:» [23].

$$M_{П4} = J \cdot F \cdot C_T \cdot F''_{пож} + C_k \cdot 1 + k \cdot 1 - p_1 - 1 - p_1 \cdot p_3 - 1 - p_1 - 1 - p_1 \cdot p_3 \cdot p_2 = 0,0000035 \cdot 96 \cdot 38785 \cdot 96 + 25485 \cdot 1 + 0,85 \cdot 1 - 0,30 - 1 - 0,30 \cdot 0,87 - 1 - 0,30 - 1 - 0,30 \cdot 0,87 \cdot 0,96 = 8,48 \text{ руб./год} \text{ [23].}$$

(6.3.9)

«Рассчитаем значение показателя уровня пожарной опасности для данного здания:» [23].

$$\langle Y_{по1} = \frac{M(П1)}{C_{мц}} \cdot 100 = 0,04 \frac{\text{коп}}{\text{руб.}} \text{ [23].} \quad (6.3.10)$$

$$\langle C_{мц1} = C_k \cdot F = 25000 \cdot 1017,36 = 25\,434\,000 \text{ руб.} \text{ [23].} \quad (6.3.11)$$

«Для расчета интегрального экономического эффекта используется формула:» [23].

$$\langle I = \int_{t=0}^T (|M(П1) - M_{П2}| - (p_2 - p_1) \cdot \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1)) \text{ [23].} \quad (6.3.12)$$

Где, НД=13% в течении 10 лет

«Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле:» [23].

$$\langle C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.н} + C_{о.в} = 19,05 + 1400 + 3,09 = 1422,14 \text{ [23].} \quad (6.3.13)$$

«Годовые амортизационные отчисления АУП составят:» [23].

$$\langle C_{ам} = K_2 \cdot \frac{H_{ам}}{100} = 190595 \cdot 1\%/100 = 19,05 \text{ руб.} \text{ [23].} \quad (6.3.14)$$

«где $H_{ам}$ – норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на огнетушащее вещество ($C_{о.в.}$) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ($W_{о.в.}$) и оптовой цены ($Ц_{о.в.}$) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ($k_{т.р.з.с.} = 1,4$)» [23].

$$\langle C_{о.в} = W_{о.в} \cdot Ц_{о.в} \cdot k_{т.р.з.с} = 1 \cdot 1000 \cdot 1,4 = 1400 \text{ руб.} \quad \text{ [23].} \quad (6.3.15)$$

«Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$) определяют по формуле:» [23].

$$\langle C_{эл} = C_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м} = 0,8 \cdot 0,14 \cdot 0,92 \cdot 30 = 3,09 \text{ руб.} \rangle [23].$$

(6.3.16)

«где N – установленная электрическая мощность, кВт;

$C_{эл}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{и.м}$ – коэффициент использования установленной мощности» [23].

Расчет денежных потоков представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Расчет денежных потоков

Год осуществления проекта Т	M(П)1- M(П)2	C_2-C_1	D	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)]*D$	K_2-K_1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	2	3	4	5	6	7
1	12553,36	1422,14	0,92	10240,72	190595	180354,28
2	12553,36	1422,14	0,82	9127,60	-	9127,60
3	12553,36	1422,14	0,80	8904,97	-	8904,97
4	12553,36	1422,14	0,74	8237,10	-	8237,10
5	12553,36	1422,14	0,66	7346,60	-	7346,60
6	12553,36	1422,14	0,60	6678,73	-	6678,73
7	12553,36	1422,14	0,54	6010,85	-	6010,85
8	12553,36	1422,14	0,52	5788,23	-	5788,23
9	12553,36	1422,14	0,48	5342,98	-	5342,98
10	12553,36	1422,14	0,44	4897,73	-	4897,73
11	12553,36	1422,14	0,38	4229,86	-	4229,86
12	12553,36	1422,14	0,34	3784,61	-	3784,61
13	12553,36	1422,14	0,32	3561,99	-	3561,99
14	12553,36	1422,14	0,30	3339,36	-	3339,36
15	12553,36	1422,14	0,28	3116,74	-	3116,74
16	12553,36	1422,14	0,26	2894,11	-	2894,11
17	12553,36	1422,14	0,24	2671,49	-	2671,49
18	12553,36	1422,14	0,22	2448,86	-	2448,86
19	12553,36	1422,14	0,20	2226,24	-	2226,24
20	12553,36	1422,14	0,18	2003,61	-	2003,61

Интегральный экономический эффект составит 272965,94 руб.
установка АУПТ тонкораспыленной водой целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был проведен анализ пожарной безопасности административного здания 01/8, в частности 9 этажа.

В ходе данной работы были выявлены недостатки на исследуемом объекте и предложены решения на устранения этих недостатков.

Было решено произвести монтаж системы оповещения о пожаре в помещениях пристроя, а так же заменить тепловые пожарные извещатели, на дымовые пожарные извещатели в тех помещениях, где они не были заменены.

Дополнительно, к стоящим на лестничных клетках ручным пожарным извещателям, установить ручные пожарные извещатели и на остальных путях эвакуации.

Так же был проведен расчет пожарных рисков на 9 этаже административного производственного здания, который позволил определить величину индивидуального пожарного риска.

В ходе данной работы были следующие цели:

1. Составлена характеристика административного здания 01/8;
2. Проведен анализ противопожарной защиты объекта;
3. Разработан план мероприятий по пожарной безопасности;
4. Проанализирован статистический анализ пожаров;
5. Проведен расчёт интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.

Расчет экономической эффективности от внедрения автоматической установки пожаротушения тонкораспыленной водой, показал, что данная установка в административном здании 01/8 является эффективной и экономически выгодной.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. - Введ. 2018-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. :Стандартинформ, 2007. – 27с.
2. Федеральный закон РФ от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 30.10.2018) «О пожарной безопасности» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/9028718>
3. Федеральный закон РФ от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 31.07.2018) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644>
4. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071145>
5. Федеральный закон РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019) «Трудовой кодекс Российской Федерации» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664>
6. Постановление Правительства РФ от 25.04.2019 № 390 (ред. от 07.03.2019) «О противопожарном режиме» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902344800>
7. НПБ 88–2001. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200016069>
8. Ведомственная пожарная охрана // FIREMAN.CLUB [Электронный ресурс]. – URL: <https://fireman.club/inseklodepia/vedomstvennaya-pozharnaya-oxrana-vpo/>

9. Постановление Правительства РФ от 12.04.2012 № 290 (ред. от 25.04.2019) «О федеральном государственном пожарном надзоре» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902341612>

10. Rohde, D. The association between smoke alarm presence and injury and death rates: A systematic review and meta-analysis [Text] / D. Rohde, J. Corcoran, M. Sydesb, A. Higginsonb // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2016. – Vol. 81. – PP. 58 – 63.

11. Tancogne – Dejeana, M. Fire risk perception and building evacuation by vulnerable persons: Points of view of laypersons, fire victims and experts [Text] / M. Tancogne – Dejeana, P. Laclemece // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2016. – Vol. 80. – PP. 9 – 19.

12. Liu, M. Determining the effective distance of emergency evacuation signs [Text] / M. Liu, X. Zheng, Y. Cheng // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2011. – Vol. 46. – PP. 364 – 369.

13. Федеральный закон РФ от 26.12.2008 № 294-ФЗ (ред. от 06.06.2019) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного (контроля) надзора и муниципального контроля» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902135756>

14. Приказ МЧС РФ от 30.06.2009 № 382 (ред. от 02.12.2015) «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902167776>

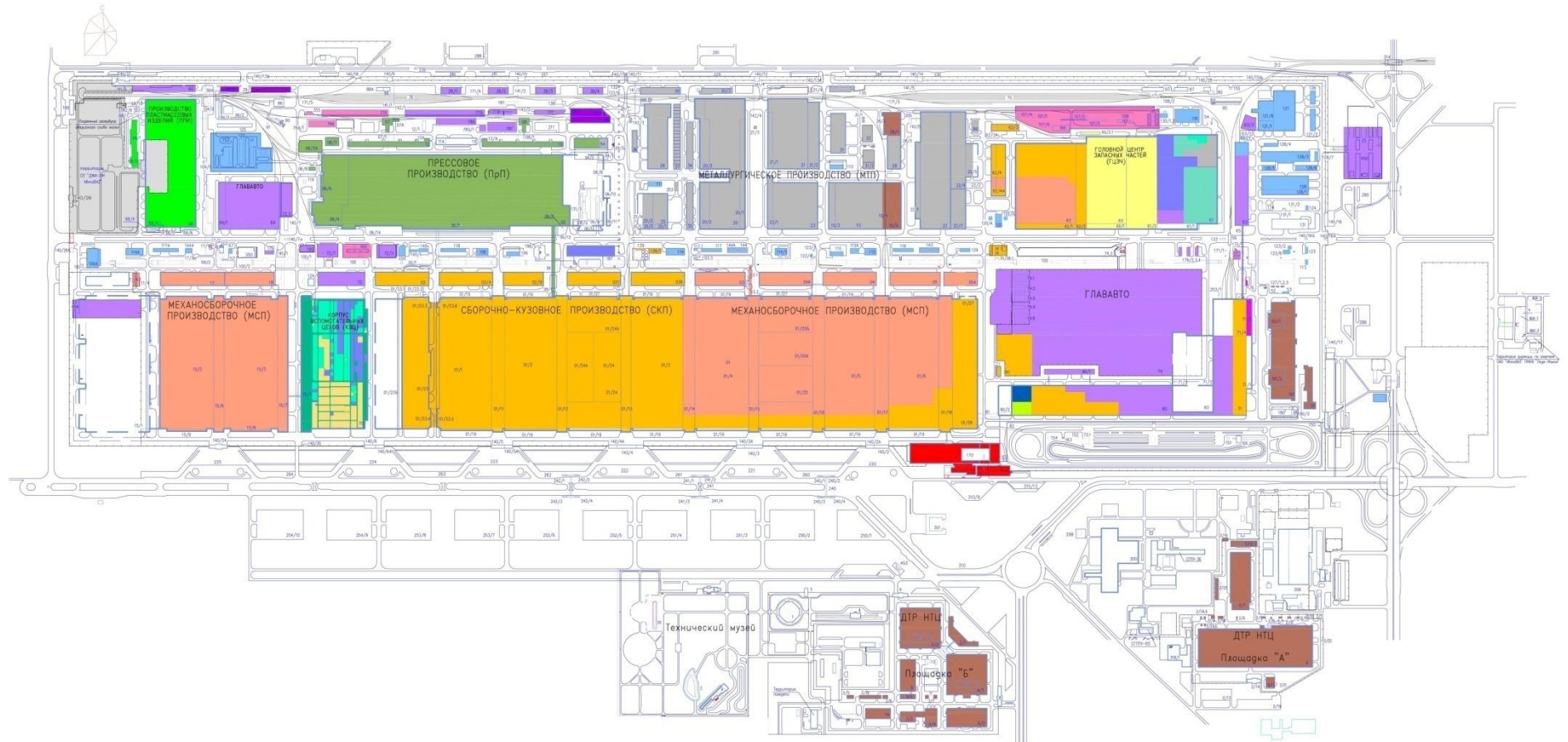
15. Kania, A. Occupational risk assessment at the work station in the selected enterprise [Text] / A. Kania, M. Spilka // Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering – Vol. 51. – PP. 90 – 98.

16. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/871001022>
17. Папаев С. Т. Охрана труда [Текст] / С. Т. Папаев. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 400 с.
18. Попов, Ю. П. Охрана труда [Текст] / Ю. П. Попов. – М. : КноРус, 2009. – 224 с.
19. Sivaprakash, P. A Comparative Study on Safety and Security Management Systems in Industries [Text] / P. Sivaprakash, M. Sakthivel // American Journal of Environmental Sciences - Vol. 62. – PP. 548-552.
20. ГОСТ 12.0.004-2015. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072>
21. Федеральный закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об охране окружающей среды» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901808297>
22. Системы экологического менеджмента. Общие руководящие указания по внедрению [Электронный ресурс]: ГОСТ Р ИСО 14004-2017. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200146250> (дата обращения: 01.05.2018г.);
23. Справочник руководителя тушения пожара (РТП). В. П. Иванников, П. П. Ключ. [Электронный ресурс]: URL: <https://fireman.club/literature/spravochnik-rtp-avtory-ivannikov-v-p-klyus-p-p-1987-god>
24. ПРИКАЗ Об утверждении Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (с изменениями на 2 декабря 2015 года). [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902167776>

ПРИЛОЖЕНИЯ

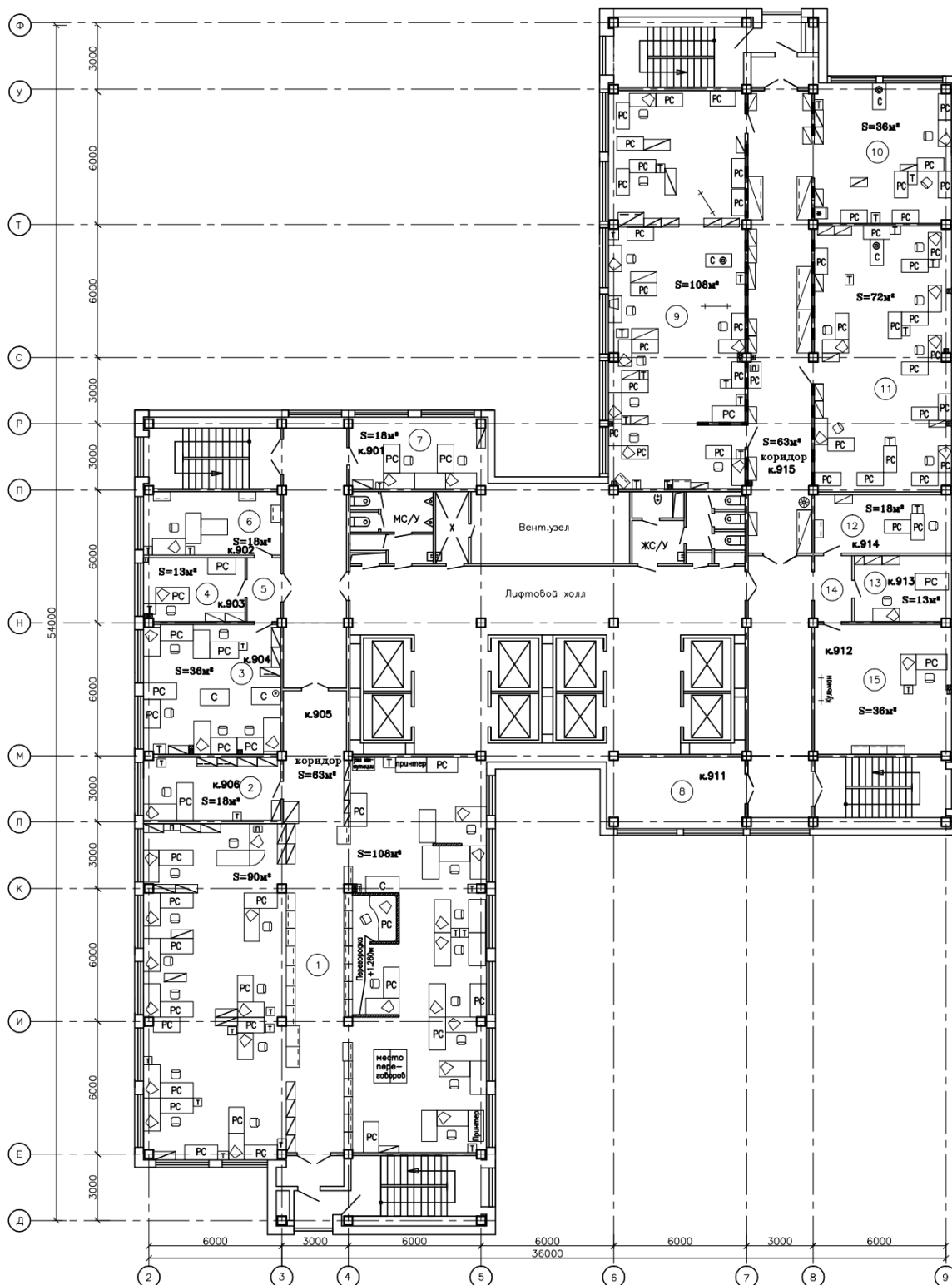
Приложение А

Схема А.1 - Генплан ПАО «АВТОВАЗ».



Приложение Б

Схема Б.1 - План размещения оборудования 9 этажа административного здания 01/8.



Приложение В

Таблица В.1 - План мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в административном здании 01/8.

Мероприятия	Срок выполнения	Ответственный
1	2	3
Разработка организационных документов (приказы, инструкции, положения, программы)	Январь	Ответственный за пожарную безопасность
Проведение вводного противопожарного инструктажа	При поступлении на работу	Ответственный за пожарную безопасность
Проведение первичного противопожарного инструктажа на рабочем месте	При поступлении на работу	Ответственный за пожарную безопасность
Проведение повторного противопожарного инструктажа	1 раз в год (Январь)	Ответственный за пожарную безопасность
Проведение эвакуационных тренировок	Апрель, октябрь	Ответственный за пожарную безопасность
Проведение проверки первичных средств по	Март	Ответственный за пожарную безопасность
Проведение перекатки пожарных рукавов с проверкой внутреннего противопожарного водопровода	Март, сентябрь	Ответственный за пожарную безопасность
Проведение обучения по пожарно-техническому минимуму	По мере необходимости	Ответственный за пожарную безопасность
Осмотр и перезарядка огнетушителей	Июнь	Ответственный за пожарную безопасность
Контроль соблюдения противопожарного режима работниками	Постоянно	Ответственный за пожарную безопасность
Контроль за состоянием вентиляции	В течение года	Ответственный за пожарную безопасность