

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Аудит комплексной безопасности в промышленности

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Исследование и проектирование системы комплексной безопасности образовательных учреждений на примере учебно-лабораторного корпуса института энергетики и электротехники ФГБОУ ВО «ТГУ»

Студент

В.В. Басацкий

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

Т.Ю. Фрезе

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель программы д.п.н., профессор Л.Н.Горина

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

(личная подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

Допустить к защите

Заведующий

кафедрой

д.п.н., профессор

Л.Н.Горина

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

(личная подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

Тольятти 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Анализ обеспечения безопасности ФГБОУ ВО ТГУ.....	8
1.1 Описание объекта исследования.....	8
1.2 Конструктивные характеристики корпуса. Инженерное оборудование	10
1.3 Система управления комплексной безопасностью в ФГБОУ ВО ТГУ и корпусе института энергетики и электротехники.....	13
1.4 Анализ системы управления охраной труда	15
1.5 Обеспечение безопасности при проведении лабораторных работ	22
1.6 Анализ системы обеспечения пожарной безопасности.....	23
1.7 Анализ системы управления экологической безопасностью.....	26
1.8 Анализ функционирования системы ГО и ЧС ФГБОУ ВО ТГУ.....	28
2 Исследование научных подходов к обеспечению комплексной безопасности.....	32
2.1 Исследование систем управления безопасностью	32
2.2 Статистический анализ безопасности	38
3 Разработка системы комплексной безопасности ФГБОУ ВО ТГУ и корпусе института энергетики и электротехники.....	40
3.1 Выбор подхода к разработке системы комплексной безопасности.....	40
3.2 Проектирование системы комплексной безопасности.....	46
3.2.1 Разработка политики комплексной безопасности	46
3.2.2 Организация системы комплексной безопасности.....	46
3.2.3 Применение системы управления комплексной безопасностью.....	48
3.2.4 Оценка системы управления комплексной безопасностью.....	50
3.2.5 Непрерывное совершенствование системы управления комплексной безопасностью	52
3.3 Совершенствование подсистемы пожарной безопасности института	52

энергетики и электротехники	
3.3.1 Анализ исходных данных	53
3.3.2 Выбор способа пожаротушения и огнетушащего вещества	53
3.3.3 Выбор типа установки	56
3.3.4 Экономическое обоснование	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	64
ПРИЛОЖЕНИЕ А	73

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность Важнейшее условие жизнедеятельности человека – безопасность, при этом особое внимание безопасности следует уделить образовательным учреждениям. Обеспечение и повышение уровня безопасной работы, либо учебы в учреждениях образовательной сферы, обусловлено не только большим количеством обучающихся и их возрастным составом, но и реальными фактами чрезвычайных ситуаций, полученными из статистических данных в образовательных учреждениях. Эта особо важная и комплексная задача для руководящего состава образовательных учреждений всех уровней, затрагивающая такие важные аспекты, как пожарная, производственная и экологическая безопасность, а также безопасность при чрезвычайных ситуациях. Данная задача может решаться путем анализа возможных опасностей и рисков для конкретного образовательного учреждения, с последующей разработкой комплекса необходимых мероприятий, а также инженерно-технических решений с целью уменьшения их возможного возникновения и ликвидации последствий. Данную систему можно назвать – системой комплексной безопасности для образовательных учреждений.

Цели исследования целью данного исследования является разработка системы комплексной безопасности для образовательного учреждения на примере учебно-лабораторного корпуса института энергетики и электротехники "ТГУ".

Задачи исследования.

1. Произвести анализ существующей системы управления комплексной безопасностью в университете (ТГУ), в частности в корпусе института энергетики и электротехники.

2. Произвести анализ средств обеспечения производственной, экологической и пожарной безопасности корпусе института энергетики и электротехники.

3. Рассмотреть существующие проблемы обеспечения комплексной безопасности для образовательного учреждения.

4. Провести статистический анализ безопасности в образовательных учреждениях.

5. Выработать методологические правила проектирования для систем комплексной безопасности в образовательном учреждении.

6. Спроектировать систему комплексной безопасности для корпуса института энергетики и электротехники ТГУ.

Документы, регламентирующие данное направление – обеспечение комплексной безопасности:

1. Федеральные законы, включая нормативно-правовые акты Российской Федерации в области охраны труда, экологической и пожарной безопасности, а также безопасности в случае ЧС.

2. Систему стандартов в области безопасности труда, включая стандарты серий ISO 1400 и ISO 31000.

3. Результаты практических и теоретических исследований зарубежных и отечественных авторов в данной области (обеспечение безопасности в образовательных учреждениях).

4. Методологию системного и процессного подхода в управлении и риск-менеджмент.

Научная новизна данной работы заключается в разработке и обосновании теоретических положений для проведения проектирования системы комплексной безопасности образовательного учреждения, включая управление данной системой.

1. Выработана модель комплексной безопасностью для образовательного учреждения.

2. Спроектирована модель системы управления для обеспечения комплексной безопасности образовательного учреждения.

3. Предложена политика обеспечения комплексной безопасности для образовательного учреждения.

4. Проанализирована организация системы обеспечения комплексной безопасности для образовательного учреждения.

5. Произведена оценка системы управления комплексной безопасностью в образовательном учреждении.

6. Рассмотрены пути непрерывного совершенствования данной системы управления комплексной безопасностью для образовательного учреждения.

Теоретическая и практическая значимость работы на базе проведенных исследований разработаны методологические основы проектирования и предложены основные положения для системы управления комплексной безопасностью. Данные положения могут быть использованы для совершенствования системы комплексной безопасности корпуса института энергетики и электротехники ТГУ.

Положения, выносимые на защиту:

1. Анализ существующей системы управления комплексной безопасностью в университете (ТГУ), в частности в корпусе института энергетики и электротехники.

2. Анализ средств обеспечения производственной, экологической и пожарной безопасности корпусе института энергетики и электротехники.

3. Существующие проблемы обеспечения комплексной безопасности для образовательного учреждения

4. Статистический анализ безопасности в образовательных учреждениях.

5. Методологические правила проектирования для систем комплексной безопасности в образовательном учреждении.

6. Систему комплексной безопасности для корпуса института энергетики и электротехники ТГУ.

Структура и объем магистерской диссертации:

Диссертация состоит из введения, 3 разделов, заключения и списка используемых источников. Диссертация изложена на 74 страницах, 15 рисунках, 5 таблицах.

1 Анализ обеспечения безопасности ФГБОУ ВО ТГУ

1.1 Описание объекта исследования

ФГБОУ ВО ТГУ (Тольяттинский государственный университет) – опорный вуз, крупнейший вуз города, градообразующий вуз. ФГБОУ ВО ТГУ основан в 2001 году после слияния Тольяттинского политехнического института и Тольяттинского филиала Самарского государственного педагогического университета. В данное время вуз является опорным вузом Самарской области г. Тольятти. ФГБОУ ВО ТГУ готовит специалистов различных уровней высшего профессионального образования (в том числе бакалавриат, магистратура и аспирантура) для различных отраслей промышленности. Опорный ТГУ является одним из лидеров среди вузов региона по естественнонаучным и техническим направлениям подготовки студентов и аспирантов. Адрес месторасположения – г. Тольятти, Центральный район, ул. Белорусская, 14 (рисунок 1.1).

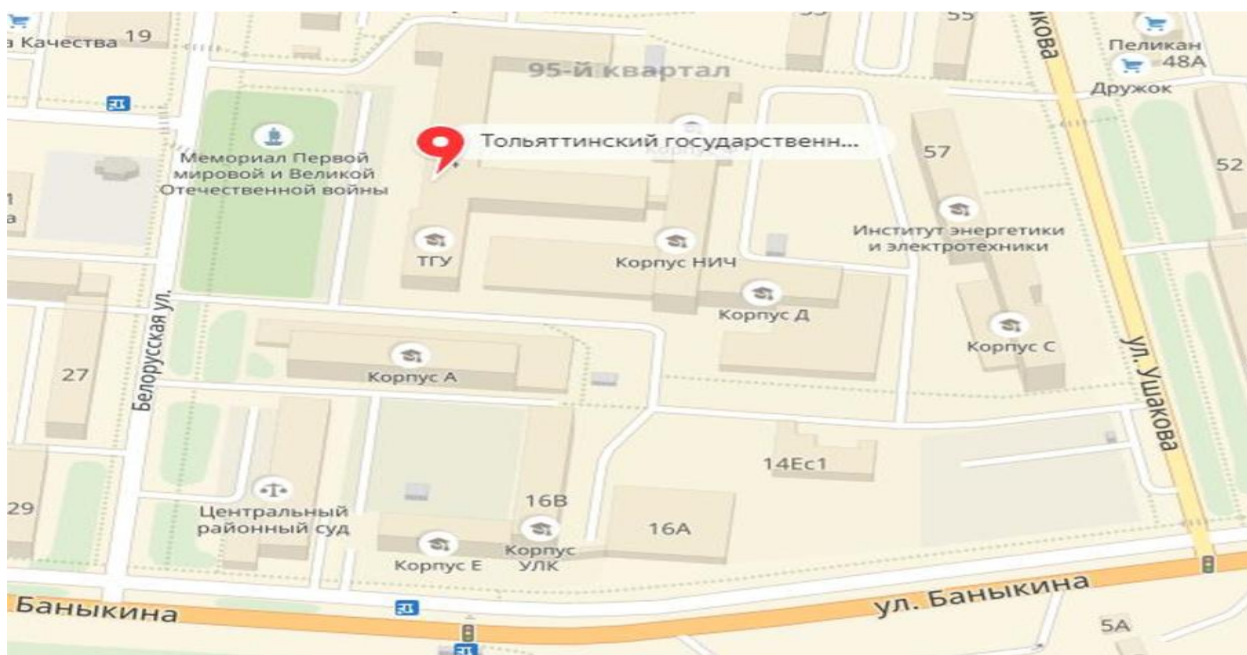


Рисунок 1.1 – Месторасположение опорного ТГУ

В данной работе объектом исследования является система обеспечения комплексной безопасности в корпусе института энергетики и электротехники (корпус «Э», рисунки 1.2, 1.3), корпус расположен на ул. Ушакова, 57.

институт энергетики и электротехники производит подготовку бакалавров и магистрантов по всем базовым направлениям отрасли. За время своего существования институт выпустил более 5 тысяч инженеров, большинство из которых стали настоящими профессионалами на производственных предприятиях и в других организациях города, и за его пределами.

Корпус института энергетики и электротехники оборудован специализированными лабораториями, занимающими площадь более 450 кв. м., оснащенные специализированным лабораторным оборудованием. При участии студентов института и аспирантов в корпусе институте спроектировано и изготовлено несколько уникальных экспериментальных установок, для применения их в образовательном процессе и научных исследованиях.



Рисунок 1.2 – Вид на корпус института энергетики и электротехники с восточной стороны



Рисунок 1.3 - Вид на корпус института энергетики и электротехники с западной стороны

1.2 Конструктивные характеристики корпуса. Инженерное оборудование

Корпус института энергетики представляет собой 10-этажное здание с общей площадью 9711,7 м². Здание не относится к типу жилое.

Основные характеристики здания:

Межэтажные перекрытия здания выполнены в виде сборных железобетонных панелей.

Несущие конструкции здания (стены) выполнены из керамзитобетонных панелей, сборные перегородки – из железобетонных панелей.

Кровля выполнена из специального материала, производства «Технониколь».

Энергетическое обеспечение помещений 220/380В.

Водоснабжение – центральное.

Количество выходов в здании – два выхода.

Данное здание института энергетике и электротехники имеет II степень огнестойкости, и ему присвоен класс пожароопасности – С1. Помещениям корпуса института энергетике и электротехники присвоен класс функциональной пожарной – Ф 4.2, Ф 5.1.

На первом этаже корпуса расположено два эвакуационных выхода. На 8 этаже здания расположен переход в соседний корпус «С». В корпусе здания имеется система АПС, выведенная на вахту. Также здание оснащено внутренним противопожарным водопроводом, пожарными кранами в количестве 50 штук. Все конструкции данного здания предусмотрены в классе пожароопасности не ниже С1. Предельная огнестойкость конструктивных элементов здания представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Предельная огнестойкость конструктивных элементов здания «Э» ФГБОУ ВО ТГУ

Наименование конструкции	Предел огнестойкости
Несущие элементы	R90
Наружные несущие стены	E15
Перекрытия междуэтажные	REI45
Элементы бесчердачных покрытий	RE15
Лестничные клетки:	REI90
- внутренние	R60
- марши и площадки лестниц	
Противопожарные преграды:	EI45
- перегородки 1-го типа	REI45
- перекрытия 3-го типа	

Типы противопожарных преград, используемые в здании представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Типы противопожарных преград корпуса «Э» ФГБОУ ВО ТГУ

Противопожарные преграды	Заполнение проемов
Тамбур-шлюз 1-го типа	2-го типа (EI30)
Перегородки 1-го типа	2-го типа (EI30)
Перекрытия 3-го типа	2-го типа (EI30)

Электроснабжение корпуса института энергетики и электротехники осуществляется от питающей сети с напряжением 380/220 В. Система заземления TN-S. Питание поступает от распределительных устройств низкого напряжения.

Основные потребители электроэнергии корпуса:

- оргтехника;
- электроосвещение;
- специальное оборудование;
- системы кондиционирования;
- воздушно-тепловые завесы.

Электроприемники корпуса в основном относятся к I категории по степени надежности. В электрических сетях использованы медные кабели с двойной изоляцией сечением не менее 2,5 мм². Проводка проложена в электротехнических металлических трубах, либо в электротехнических из негорючего ПВХ.

Пожарная и охранная сигнализации относится к 1 категории надежности, как и оборудование связи.

1.3 Система управления комплексной безопасностью в ФГБОУ ВО ТГУ и корпусе института энергетики и электротехники

В данной работе системой управления комплексной безопасностью является – совокупность организационных, инженерно-технических, правовых и иных средств и мероприятий, направленных на обеспечение пожарной, производственной, экологической безопасности в чрезвычайной ситуации. Структура действующей в данный момент в ФГБОУ ВО ТГУ системы управления комплексной безопасностью представлена на рисунке 1.3.

Ответственность за обеспечение безопасности ФГБОУ ВО ТГУ несет ректор, ему подчиняется проректор по безопасности, а также главный инженер. В университете проректор по безопасности организует работу по обеспечению комплексной безопасности, включая пожарную безопасность, охрану труда и безопасность при чрезвычайной ситуации. В подчинении главного инженера находится начальник хозяйственно-эксплуатационного управления, ответственный за экологическую безопасность в ФГБОУ ВО ТГУ.

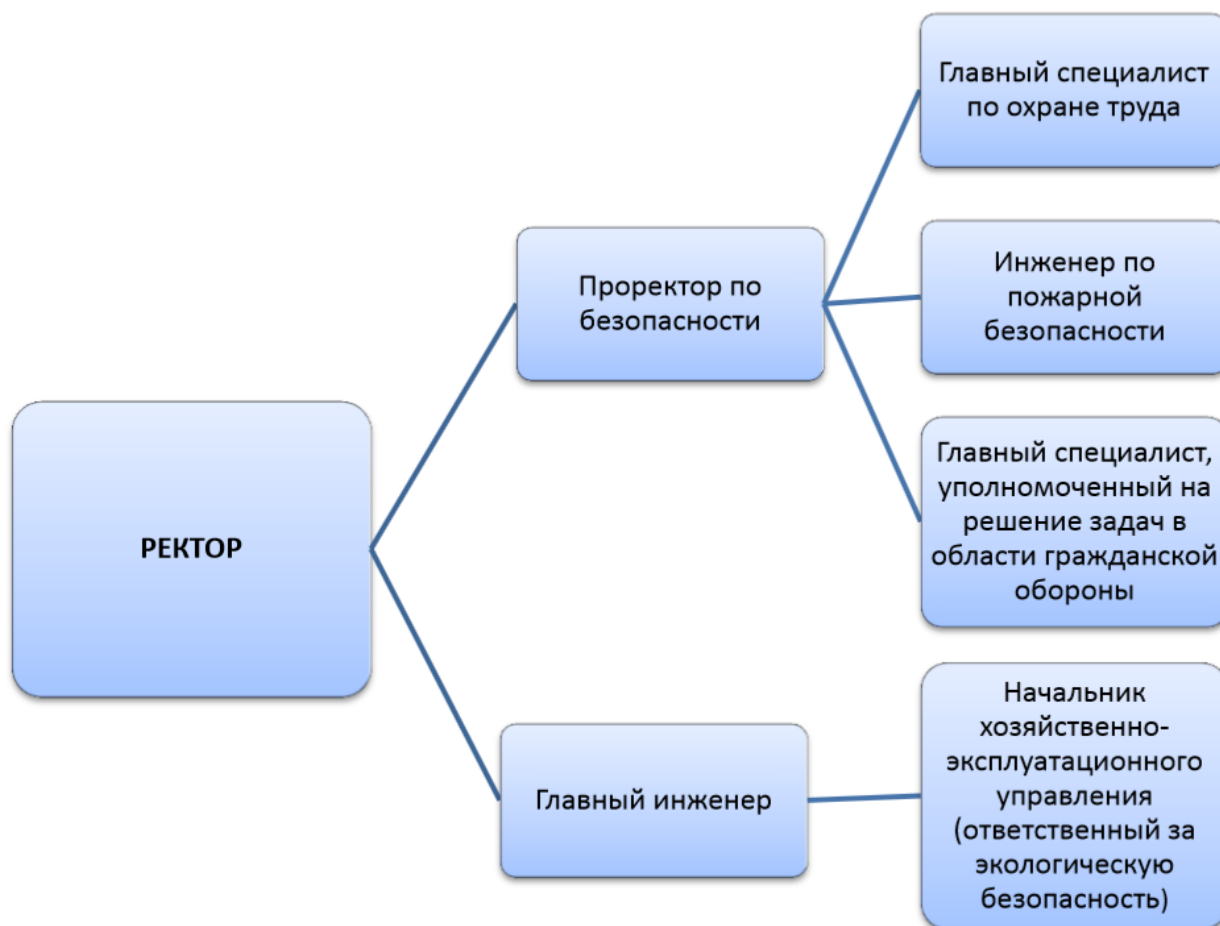


Рисунок 1.3 – Система управления комплексной безопасностью в ФГБОУ ВО ТГУ

Структура управления безопасностью в институте энергетики и электротехники ФГБОУ ВО ТГУ представлена на рисунке 1.4. Ответственность за обеспечение безопасности охраны труда и пожарной безопасности в институте энергетики и электротехники возложена на директора института/заместителя ректора, в подчинении которого находятся специалисты и заведующие кафедрами.



Рисунок 1.4 – Система управления безопасностью в институте энергетики и электротехники ФГБОУ ВО ТГУ

1.4 Анализ системы управления охраной труда

Согласно законодательству, на специалиста по охране труда возложены следующие функции [1-4]:

«7.1. Учет и анализ состояния и причин производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами.

7.2. Оказание помощи подразделениям в организации и проведении измерений параметров опасных и вредных производственных факторов, в оценке травмобезопасности оборудования, приспособлений» [2].

«7.3. Организация и участие в проведении специальной оценки условий труда.

7.4. Проведение совместно с представителями соответствующих подразделений и с участием уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда профессиональных союзов или иных уполномоченных работниками представительных органов проверок, обследований технического состояния зданий, сооружений, оборудования, машин и механизмов, приспособлений, средств коллективной и индивидуальной защиты работников, состояния санитарно-технических устройств, работы вентиляционных систем на соответствие требованиям охраны труда» [2].

«7.5. Участие в работе комиссий по приемке в эксплуатацию законченных строительством или реконструированных объектов производственного назначения, а также в работе комиссий по приемке из ремонта установок, агрегатов, станков и другого оборудования в части соблюдения требований охраны труда.

7.6. Согласование разрабатываемой в организации проектной, конструкторской, технологической и другой документации в части требований охраны труда» [2].

«7.7. Разработка совместно с другими подразделениями планов, программ по улучшению условий и охраны труда, предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, заболеваний, обусловленных производственными факторами; оказание организационно-методической помощи по выполнению запланированных мероприятий.

7.8. Участие в составлении разделов коллективного договора, касающихся условий и охраны труда, соглашения по охране труда организации» [2].

«7.9. Оказание помощи руководителям подразделений в составлении списков профессий и должностей, в соответствии с которыми работники должны проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, а также списков профессий и должностей, в соответствии с которыми на основании действующего законодательства

работникам предоставляются гарантии и компенсаций за работу с вредными или опасными условиями труда» [2].

«7.10. Организация расследования несчастных случаев на производстве; участие в работе комиссии по расследованию несчастного случая; оформление и хранение документов, касающихся требований охраны труда (актов по форме Н-1 и других документов по расследованию несчастных случаев на производстве, отчета о проведении специальной оценки условий труда), в соответствии с установленными сроками» [2].

«7.11. Участие в подготовке документов для назначения выплат по страхованию в связи с несчастными случаями на производстве или профессиональными заболеваниями.

7.12. Составление отчетности по охране и условиям труда по формам, установленным Госкомстатом России» [2].

«7.13. Разработка программ обучения по охране труда работников организации, в том числе ее руководителя; проведение вводного инструктажа по охране труда со всеми лицами, поступающими на работу (в том числе временно), командированными, а также учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

7.14. Организация своевременного обучения по охране труда работников организации, в том числе ее руководителя, и участие в работе комиссий по проверке знаний требований охраны труда» [2].

«7.15. Составление (при участии руководителей подразделений) перечней профессий и видов работ, на которые должны быть разработаны инструкции по охране труда.

7.16. Оказание методической помощи руководителям подразделений при разработке и пересмотре инструкций по охране труда, стандартов организации Системы стандартов безопасности труда (ССБТ).

7.17. Обеспечение подразделений локальными нормативными правовыми актами организации (правилами, нормами, инструкциями по

охране труда), наглядными пособиями и учебными материалами по охране труда» [2].

«7.18. Организация и руководство работой кабинета по охране труда, подготовка информационных стендов, уголков по охране труда в подразделениях.

7.19. Организация совещаний по охране труда.

7.20. Ведение пропаганды по вопросам охраны труда с использованием для этих целей внутреннего радиовещания, телевидения, видео- и кинофильмов, малотиражной печати, стенных газет, витрин и т. д.

7.21. Доведение до сведения работников действующих законов и иных нормативных правовых актов об охране труда Российской Федерации и соответствующего субъекта Российской Федерации, коллективного договора, соглашения по охране труда организации» [2].

«7.22. Рассмотрение писем, заявлений, жалоб работников, касающихся вопросов условий и охраны труда, подготовка предложений руководителю организации (руководителям подразделений) по устранению выявленных недостатков» [2].

«7.23. Осуществление контроля за:

- соблюдением работниками требований законов и иных нормативных правовых актов об охране труда Российской Федерации и соответствующего субъекта Российской Федерации, коллективного договора, соглашения по охране труда, других локальных нормативных правовых актов организации;

- обеспечением и правильным применением средств индивидуальной и коллективной защиты;

- расследованием и учетом несчастных случаев на производстве;» [2].

«- выполнением мероприятий, предусмотренных программами, планами по улучшению условий и охраны труда, разделом коллективного договора, касающимся вопросов охраны труда, соглашением по охране труда, а также за принятием мер по устранению причин, вызвавших несчастный случай на производстве (информация из акта по форме Н-1),

выполнением предписаний органов государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда, других мероприятий по созданию безопасных условий труда;» [2].

«- наличием в подразделениях инструкций по охране труда для работников согласно перечню профессий и видов работ, на которые должны быть разработаны инструкции по охране труда, своевременным их пересмотром;

- проведением специальной оценки условий труда;» [2].

«- своевременным проведением соответствующими службами необходимых испытаний и технических освидетельствований оборудования, машин и механизмов;

- эффективностью работы аспирационных и вентиляционных систем;

- состоянием предохранительных приспособлений и защитных устройств;

- своевременным проведением обучения по охране труда, проверки знаний требований охраны труда и всех видов инструктажа по охране труда;» [2].

«- организацией хранения, выдачи, стирки, химической чистки, сушки, обеспыливания, обезжиривания и ремонта специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной и коллективной защиты;

- санитарно-гигиеническим состоянием производственных и вспомогательных помещений;

- организацией рабочих мест в соответствии с требованиями охраны труда;

- правильным расходованием в подразделениях средств, выделенных на выполнение мероприятий по улучшению условий и охраны труда;» [2].

«- своевременным и правильным предоставлением работникам компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными или опасными

условиями труда, бесплатной выдачей лечебно-профилактического питания, молока и других равноценных пищевых продуктов;

- использованием труда женщин и лиц моложе 18 лет в соответствии с законодательством» [2].

«7.24. Анализ и обобщение предложений по расходованию средств фонда охраны труда организации (при ее наличии), разработка направлений их наиболее эффективного использования, подготовка обоснований для выделения организации средств из территориального фонда охраны труда (при его наличии) на проведение мероприятий по улучшению условий и охраны труда» [2]

В коллективном договоре ФГБОУ ВО ТГУ предусмотрены разделы регламентирующие условия труда и охрану труда. В соответствии с требованиями [1-4] на директора института энергетике и электротехники и заведующих кафедрами возложена обязанность по обеспечению подчиненных инструкциями по охране труда, а также составление и хранения перечня таких инструкций. Местонахождение данных инструкций для работников института и обучающихся института определяется с учетом их постоянной доступности для ознакомления. Директор института энергетике и электротехники и заведующие кафедрами проводят первичный инструктаж на рабочем месте, а также повторный, внеплановый и целевой инструктажи.

Своевременное проведение данных инструктажей по охране труда – входит в обязанности ответственных лиц, и включает в себя ознакомление сотрудников института с имеющимися на их рабочих местах опасными и вредными производственными факторами, а также обязательное изучение безопасных приемов и методов выполнения работ, требований соответствующих инструкций по охране труда, требований безопасности в технической документации на оборудование и установки.

Повторный инструктаж является обязательным для всех работников института и проводится не реже одного раза в полгода по программам, для проведения инструктажа на рабочем месте.

Обязательно проводится целевой инструктаж при выполнении разовых работ, и включает в себя такие случаи как: инструктаж при ликвидации последствий аварий, инструктаж на случай чрезвычайной ситуации, инструктаж при выполнении работ по наряду-допуску, инструктаж при проведении массовых мероприятий.

Любой инструктаж по охране труда обязательно заканчивается устной проверкой полученных во время инструктажа знаний и навыков. Устную проверку знаний проводит лицо, проводившее инструктаж. Все виды инструктажей при их проведении в обязательном порядке регистрируются в соответствующих журналах инструктажей (либо, только в определенных случаях - в наряде-допуске) с подписью инструктируемого и подписью инструктирующего лица, обязательно наличие даты проведения инструктажа.

Студенты института энергетики и электротехники как будущие руководители и специалисты в обязательном порядке подробно изучают вопросы, касаемо охраны труда и безопасности видов деятельности в своей отрасли в ходе своей программы обучения; в форме инструктажей при допуске студентов к самостоятельной работе с оборудованием лабораторий института. В институте энергетики и электротехники обучающиеся обеспечены всеми необходимыми инструкциями по охране труда для проведения лабораторных и практических видов работ. Обучение студентов безопасности труда проводится также и на местах производства практических и лабораторных работ. Наличие пунктов, посвященных вопросам охраны труда и производственной безопасности, является неотъемлемой частью выпускных квалификационных работ студентов. В институте энергетики и электротехники рабочие и учебные места организованы в соответствии с положениями охраны труда [3-14].

Своевременные медицинские осмотры в ФГБОУ ВО ТГУ организуются в соответствии с приказом Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 06.02.2018) «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» [15].

1.5 Обеспечение безопасности при проведении практических работ

Проведение лабораторных работ в институте энергетики и электротехники организовано в соответствии с нормами безопасности согласно ГОСТ 12.4.113-82 [16]. Преподаватели, проводящие практические работы и учебно-вспомогательный персонал проходят своевременное обучение и проверку знаний безопасного выполнения работ. Студенты института энергетики и электротехники допускаются к выполнению практических работ после успешного прохождения инструктажа по ПБ и ОТ, общего - в целом по лаборатории, а также инструктажа на рабочем месте. Работы в учебных лабораториях, организованы таким образом, который исключает возможность образования взрывоопасных концентраций газовой смеси в отдельных рабочих зонах и в объеме всей лаборатории [16]. Оборудование, применяемое в лабораториях, соответствует требованиям ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.049. Опасные и вредные производственные факторы в лабораториях по своему уровню соответствуют нормативно-правовым актам [5-8, 16]. Температура поверхностей технологического оборудования, доступных для прикосновения, не превышает 45 °С. Расположение рабочих мест в лабораториях обеспечивает освещение их естественным светом. В лабораториях корректно установлены знаки безопасности, соответствующие

ГОСТ Р 12.4.026. В лабораториях обеспечиваются условия микроклимата установленными системами вентиляции, а также обеспечивается соблюдение уровня ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны согласно ГОСТ 12.1.005. Согласно требованиям ГОСТ 12.4.113 проводятся мероприятия по защите от поражения электрическим током. Согласно ГОСТ 12.4.113 электропитание оборудования лабораторий осуществляется от электросети напряжением не выше 380В с частотой 50 Гц. Электроприборы оборудованы автоматическими выключателями. Лабораторные помещения оборудованы извещателями АПС и сигнализаторами возникновения аварийной ситуации при неисправности лабораторного оборудования [16].

В лабораториях имеются в наличии аптечки оказания первой помощи, укомплектованные в соответствии с характером проводимых работ и требований охраны труда. Имеются средства нейтрализации АХОВ, которые правильно укомплектованы и обновляются в установленные сроки [16]. Оборудование в лабораториях размещено для обеспечения удобства и безопасности при производстве всех видов работ и проведении учебных, либо практических занятий [16].

1.6 Анализ системы обеспечения пожарной безопасности

Согласно нормативно-правовым актам РФ «каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности» [17].

Данная система защиты «включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности» [17].

Согласно требованиям [18-20] по обеспечению функционирования системы пожарной безопасности в ФГБОУ ВО ТГУ создана должность инженера по пожарной безопасности, которая утверждена приказом ректора. Разработана и утверждена инструкция согласно требованиям раздела, XVIII Правил противопожарного режима о мерах пожарной безопасности [19]. Сотрудники ФГБОУ ВО ТГУ допускаются к работе после прохождения

соответствующего обучения нормам и мерам пожарной безопасности. Обучение по пожарной безопасности проводится путем проведения инструктажа, с последующим прохождением пожарного минимума. Сроки, а также порядок проведения таких инструктажей по мерам пожарной безопасности утверждается приказом ректора. Обучение персонала осуществляется нормативной документации по пожарной безопасности [19, 20]. В ФГБОУ ВО ТГУ разработаны и внедрены инструкции о действиях сотрудников университета на случай эвакуации людей во время пожара и проведение практических тренировок по эвакуации всего персонала, включая студентов вуза не реже 1 раза в полгода. Факт проведения вводного противопожарного инструктажа в обязательном порядке регистрируется в журнале учета инструктажей по пожарной безопасности за подписью инженера по пожарной безопасности университета и инструктируемого сотрудника [20]. Проведение противопожарных инструктажей в институте энергетики и электротехники для подчиненных осуществляет директор института и заведующие кафедрами. Прохождение данных инструктажей сотрудниками фиксируется в специальном журнале проведения инструктажей, с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего о факте прохождения, и проведения инструктажа соответственно [20]. В корпусе института энергетики и электротехники в аудиториях и на рабочих местах обеспечивается наглядная демонстрация номеров телефонов для вызова пожарной помощи в виде табличек. За каждым помещением закреплен ответственный за пожарную безопасность, ответственный назначается руководителем структурного подразделения, за которым закреплено помещение. На каждом этаже здания корпуса института энергетики и электротехники присутствует план эвакуации студентов и персонала на случай пожара, также на данном плане обозначены места хранения средств пожаротушения. Эвакуационные выходы из здания открываются изнутри свободно, не заперты на ключ. Аварийное (эвакуационное) освещение работает круглосуточно. Подходы к путям

эвакуации персонала расчищены и не захламлены. Знаки пожарной безопасности, включая знаки, обозначающие пути эвакуации персонала из здания, и эвакуационные выходы, расположены на видных местах в достаточном количестве. Курение на всей территории университета, включая корпус института энергетике и электротехники, запрещено. Очистка от горючих отходов с составлением акта выполненных работ для вентиляционных камер, фильтров и воздуховодов в корпусе проводятся в срок и не реже раза в год. В корпусе института энергетике и электротехники обеспечена работоспособность, наличие и плановое обслуживание противопожарного водопровода, обслуживание проводится не реже двух раз в год. Все пожарные краны данного противопожарного водопровода укомплектованы исправными пожарными рукавами, ручными стволами и запорными клапанами. В ФГБОУ ВО ТГУ, и в корпусе института проводится своевременная перекачка пожарных рукавов. Обеспечено достаточное открывание дверей пожарных шкафов на угол не менее 90 град. На пожарном посту института в наличии инструкция регламентирующая порядок действий дежурного персонала при сообщении о возникновении пожара или в случае возникновения неисправности системы противопожарной защиты корпуса. Здание института оснащено огнетушителями согласно нормам по пунктам 468 и 474 из приложения №1 и 2 согласно правилам противопожарного режима [19]. Производится своевременное освидетельствование, замена, либо перезарядка огнетушителей, согласно рекомендациям производителя, указанных в паспорте. В лабораториях и учебных аудиториях, размещена исключительно необходимая для обеспечения рабочего, либо учебного процесса мебель, приборы и установки. Предметы непостоянного использования, такие как пособия и другие предметы хранятся в шкафах, либо на стеллажах. Сотрудники института по окончании учебных, либо практических занятий убирают пожаровзрывоопасные вещества и материалы в специальные помещения, либо шкафы, оборудованные для этих целей согласно нормам законодательства. Обращение с пожаровзрывоопасными

веществами и материалами полностью соответствует нормам и правилам противопожарного режима [19]. В корпусе института энергетики и электротехники обеспечена незадымляемость лестничных пролетов, используемых как безопасные зоны, для этого пролеты оборудованы противопожарными дверьми с доводчиками и поддерживаются в исправном состоянии. Корпус оборудован средствами связи с помещением пожарного поста и знаками пожарной безопасности, ведущих в направлении такого поста. Директор института энергетики и электротехники обеспечивает проведение своевременных работ по планово-предупредительному ремонту и техническому обслуживанию системы оповещения о пожаре, системы управления эвакуацией, согласно годового плана-графика, разработанного с учетом документации завода-изготовителя данных систем.

1.7 Анализ системы управления экологической безопасностью

ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. регламентирует процедуры осуществления государственного учета объектов, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Данный учет в обязательном порядке осуществляется с целью получения информации об экологическом состоянии объектов подлежащих учету и в целях осуществления на данных объектах государственного экологического надзора [21]. Если деятельность юридического лица связана с обращением с отходами, то такие юридические лица обязаны:

«Соблюдать федеральные нормы и правила и иные требования в области обращения с отходами.

Разрабатывать проекты нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов в целях уменьшения количества их образования, за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства.

Вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов» [22].

«Соблюдать требования при обращении с группами однородных отходов; внедрять малоотходные технологии на основе новейших научнотехнических достижений, а также внедрять наилучшие доступные технологии;

Проводить инвентаризацию объектов размещения отходов в соответствии с правилами инвентаризации объектов размещения отходов, определяемыми федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды» [22].

«Проводить мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов; предоставлять в установленном порядке необходимую информацию в области обращения с отходами; соблюдать требования по предупреждению аварий, связанных с обращением с отходами, и принимать неотложные меры по их ликвидации;

Разрабатывать планы мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного характера, связанных с обращением с отходами, планы ликвидации последствий этих чрезвычайных ситуаций» [22].

«Индивидуальные предприниматели, юридические лица, в процессе деятельности которых образуются отходы I - V классов опасности, обязаны осуществить отнесение соответствующих отходов к конкретному классу опасности для подтверждения такого отнесения в порядке, установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти. Подтверждение отнесения отходов I - V классов опасности к конкретному классу опасности осуществляется уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти» [22].

«Юридические лица, отходы производства и потребления которых являются источниками загрязнения атмосферного воздуха, обязаны обеспечивать своевременный вывоз таких отходов на специализированные места их хранения или захоронения, а также на другие объекты

хозяйственной или иной деятельности, использующие такие отходы в качестве сырья» [23].

В ФГБОУ ВО ТГУ, так как организация является природопользователем, в соответствии с законодательством разработан экологический паспорт, данный паспорт утвержден приказом ректора университета и согласован с территориальным подразделением Росприроднадзора.

«Экологический паспорт: Документ, содержащий информацию об уровне использования природопользователем ресурсов (природных, вторичных и др.) и степени воздействия его производств на окружающую природную среду, а также сведения о разрешениях на право природопользования, нормативах воздействий и размерах платежей за загрязнение окружающей природной среды и использование природных ресурсов» [24].

Согласно законодательству РФ ФГБОУ ВО ТГУ зарегистрирован в установленном порядке как природопользователь. Университет своевременно осуществляет экологические платежи за негативное воздействие на окружающую среду из средств бюджета. Имеется утвержденный и согласованный проект нормативов образования отходов в пределах предусмотренных лимитов на их размещение, производится регулярная паспортизация отходов. Ведется учет образовавшихся отходов – журнал учета отходов, все образовавшиеся отходы имеют свидетельства о классе опасности. Между университетом и лицензированной организацией заключен договор на вывоз отходов с территории. В установленном порядке разработан и согласован проект ПДВ, получено разрешение на выбросы. Сведения о выбросах загрязняющих веществ, как и отчеты о размещении отходов производства и потребления ежеквартально (каждый год) передаются в соответствующие органы.

1.8 Анализ системы ГО и ЧС ФГБОУ ВО ТГУ

Руководители ФГБОУ ВО ТГУ порядке, установленном законодательством РФ, в рамках своих полномочий [25]:

- организуют мероприятия по ГО; а также мероприятия по поддержанию функционирования ФГБОУ ВО ТГУ в военное время;
- осуществляют подготовку персонала учебного заведения в области ГО.

В ФГБОУ ВО ТГУ разработаны планы гражданской обороны, которые, согласно норм, согласованны с федеральным органом исполнительной власти, специально уполномоченным на решение задач в области ГО.

Также, руководители ФГБОУ ВО ТГУ обязаны:

«а) планировать и осуществлять необходимые меры в области защиты работников организаций и подведомственных объектов производственного и социального назначения от чрезвычайных ситуаций;

б) планировать и проводить мероприятия по повышению устойчивости функционирования организаций и обеспечению жизнедеятельности работников организаций в чрезвычайных ситуациях;» [26].

«в) обеспечивать создание, подготовку и поддержание в готовности к применению сил и средств предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, осуществлять подготовку работников организаций в области защиты от чрезвычайных ситуаций;

г) создавать и поддерживать в постоянной готовности локальные системы оповещения о чрезвычайных ситуациях в порядке, установленном законодательством Российской Федерации;» [26].

«д) обеспечивать организацию и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на подведомственных объектах производственного и социального назначения и на прилегающих к ним территориях в соответствии с планами действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

е) финансировать мероприятия по защите работников организаций и подведомственных объектов производственного и социального назначения от чрезвычайных ситуаций;» [26].

«ж) создавать резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;

з) предоставлять в установленном порядке информацию в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также оповещать работников организаций об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций;» [26].

«и) предоставлять в установленном порядке федеральному органу исполнительной власти, уполномоченному на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, участки для установки специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей, осуществлять в установленном порядке распространение информации в целях своевременного оповещения и информирования населения о чрезвычайных ситуациях, подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций путем предоставления и (или) использования имеющихся у организаций технических устройств для распространения продукции средств массовой информации, а также каналов связи, выделения эфирного времени и иными способами» [26]

В ФГБОУ ВО ТГУ разработан и утверждён в установленном порядке план действий по предупреждению и ликвидации последствий ЧС. Внедрены необходимые меры по защите персонала учебного заведения в случае ЧС. Разработаны планы проведения аварийно-спасательных и неотложных работ на близлежащих территориях и объектах в полном соответствии с планами предупреждения ЧС и ликвидации последствий ЧС. В ФГБОУ ВО ТГУ разработаны планы обеспечения устойчивой работы на случай угрозы возникновения ЧС, включая угрозы террористического характера. Проводятся мероприятия по поддержанию устойчивого функционирования

учебного заведения и обеспечения жизнедеятельности сотрудников во время ЧС, а также в военное время. Организовано проведение мероприятий по ГО. Проводится обучение персонала на случай возникновения ЧС, либо военных действий. Имеются запасы материально-технических, продовольственных и средств медицинского характера. Поддерживаются в работоспособном состоянии локальные средства оповещения. Разработан и утвержден план эвакуации сотрудников и студентов. Имеются должностные инструкции для руководящего для всего персонала вуза о порядке действий при возникновении ЧС, включая ЧС террористического характера, а также описан порядок взаимодействия с силами постоянной готовности. Руководители учебного заведения своевременно предоставляет информацию в установленном порядке в ведомства защиты территорий и населения угроз ЧС, своевременно информируют данные ведомства об угрозе возникновения ЧС.

2 Исследование научных подходов к обеспечению комплексной безопасности

2.1 Исследование системы управления безопасностью

Исследование обеспечения безопасности организаций, включая безопасность в образовательных учреждениях, выполнялось в различных научных работах [27-53]. Большая часть данных работ основывается на методах из теории управления безопасностью. В последнее время для проектирования систем управления безопасностью используют следующие теории:

1. нормативный метод,
2. как системный подход,
3. методы функционального и параметрического моделирования [29, 31].

Комплексный подход к управлению безопасностью доказывает свое неоспоримое преимущество перед остальными методами управления, в частности при его использовании в системе управления охраной труда. Наличие данной системы, не только повышает управляемость сотрудников и трудовую дисциплину в коллективе, но и минимизирует заболеваемость и травматизм. Данная система формирует способность сотрудников строго исполнять требования законодательства в области охраны труда, начиная от инструкций и правил локального характера и заканчивая технологическими регламентами, вследствие чего повышается продуктивность производства. Комплексный подход подразумевает разделение целостной системы управления на отдельные элементы, обладающие определенными исходными свойствами, отличными от общей системы. Данные свойства выражены, например, в возможности решения определенной проблемы. Использование системного подхода к управлению требует распределить границы данной системы, а после выбрать необходимые свойства для каждого составляющего ее элемента [29].

«Нормативный метод основан на выявлении статистических зависимостей между параметрами, описывающими состояние структурных элементов системы и факторами, влияющими на эти состояния. Статистические зависимости устанавливаются путем: сбора данных о численных значениях структурных параметров, определения степени влияния каждого фактора на структурные параметры и отбор наиболее существенных факторов, определения нормативных формул для расчета параметров структуры. Разработанные нормативы описывают состав и содержание функций, тип структуры системы и перечень задач.

Метод параметрического моделирования заключается в установлении функциональных зависимостей между характеристиками объекта управления и субъекта управления для выявления степени их соответствия. Этот метод применим, например, для расчета численности аппарата управления после определения объемов производства» [29].



Рисунок 2.1 - Алгоритм процессноориентированного подхода в управлении [29]

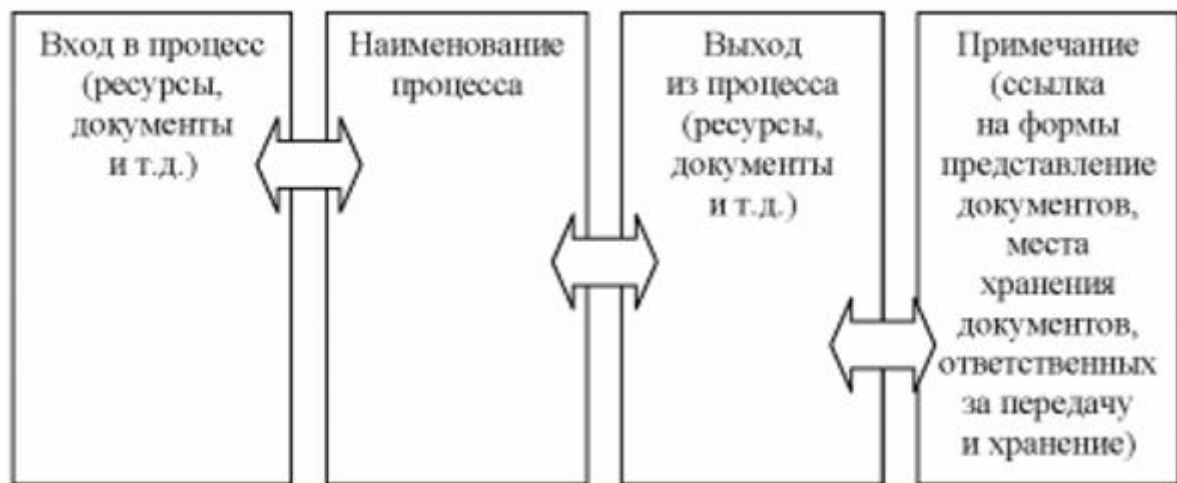


Рисунок 2.2 - Описания процесса [29]

Помимо рассмотренных методов одним из основополагающих принципов, лежащих в основе системы стандартов серии ISO 9000, является метод процессно-ориентированного подхода к управлению (рисунки 2.1, 2.2). Основываясь на данном подходе, деятельностью и ресурсами организации управляют как процессом [29, 36]. Управление при помощи формальных методов при разработке ПО, автоматизации систем безопасности учреждений, встречается достаточно редко. Основной причиной является трудность формализации требований безопасности в логических операциях. Решением данной проблемы является метод формальных шаблонов. Неоспоримое преимущество данного метода заключается в том то, что логические шаблоны представляют из себя набор экспертных знаний [37]. В литературе [38], в одной из статей, рассмотрен субъективный подход, базирующийся на обеспечении безопасности. В данном подходе используется моделирование нечетких множеств, а также логические рассуждения. Данные понятия объединяются вместе для оценки затрат, на реализацию различных вариантов системы безопасности. Оценки уровня безопасности и понесенных затрат объединяются, чтобы выявить наиболее оптимальные варианты реализации системы безопасности.

В работе [39] автор применяет системный подход для проектирования системы управления безопасностью нефтегазовой организации. Главная цель данного подхода заключается в определении функций и создании модели управления безопасностью. Данный подход направлен на поддержание возможности возникновения возгорания на минимально допустимом уровне для данной структуры. Предположительно, данный подход повысит эффективность управления пожарной безопасностью, комплексной безопасности, минимизирует риск ухудшения здоровья сотрудников и воздействия на окружающую среду. Исследования [40], проведены среди организаций, подробно описывающих свои действия в сфере управления безопасностью и рисками. В данных исследованиях был проанализирован

уровень аварийности организаций перед вмешательством и выявлен целый ряд мероприятий, помогающий произвести оценку успешности внесенных изменений. Данный анализ успешности изменений позволил сделать выборку по категориям систем безопасности в зависимости от их успешности. Рассмотрено, что управляемые воздействия на систему, побуждающие возникновение конструктивного диалога между менеджментом и производством, выстраивание системы мотивации для менеджеров компании и усиление мониторинга, а также, своевременное обучение персонала в системе управления безопасностью, показывали наилучшие результаты. Зарубежные авторы [41] спроектировали и апробировали модель, в двух отдельных исследованиях, по прогнозированию травм полученных на производстве. Проанализировав полученные в ходе исследования данные с использованием моделирования, показали неоспоримое преимущество модели, которая дает возможность прогнозировать вероятные производственные травмы посредством опроса персонала о восприятии «климата» безопасности в организации.

На данный момент при помощи автоматизированных систем управление возможно решить большинство задач организации направленных на обеспечение безопасности. Данные системы используют в своей основе гибкие стратегии управления. При этом, гибкие стратегии управления могут встраиваться в экспертную систему управления безопасностью. Данная экспертная система необходима для решения различных задач в области обеспечения безопасности, в трудно формализуемой области [44]. В одной из научных работ рассматривается современная система обеспечения комплексной безопасности учреждения высшего профессионального образования [45]. Авторами данной работы проведен анализ состояния нормативно-правовой документации, составлен перечень угроз и опасностей, являющихся типовыми для учреждений образования, сформулированы методологические и концептуальные подходы по обеспечению безопасности

объектов образования. На базе данных положений сформирована современная концепция обеспечения безопасности образовательного учреждения. Автором работы [46] продемонстрированы основы создания и применения системы управления безопасностью, техническая реализация которой позволяет своевременно получать информацию о состоянии пожарной безопасности на объектах организации, включая учреждения высшего образования. Авторы разработали модель для систематизации входных данных и разработали шкалу для оценки и анализа состояния пожарной безопасности. Основываясь на данном механизме оценки реализации задач, спроектирована технология для проведения анализа пожарной безопасности организации. По описанной концепции разработаны программные алгоритмы для системы обеспечения пожарной безопасности.

В любой организации, при создании системы управления комплексной безопасностью необходимо провести два базовых мероприятия используя современные технологии защиты:

«1) организовать работу служб безопасности в едином информационном пространстве, что, во-первых, приведет к их тесному взаимодействию с другими подразделениями в рамках современных процессов управления жизненным циклом изделия, а во-вторых, предоставит им актуальные знания об использовании и изменении сведений, подлежащих защите;

2) по результатам работы служб безопасности в едином информационном пространстве необходимо провести анализ динамики противодействия угрозам и обеспечить согласованное взаимодействие подразделений в этом направлении, руководствуясь результатами взаимного интервально-корреляционного анализа. В этом случае создаваемая комплексная система будет своевременно и эффективно реагировать на возникающие угрозы» [47].

Основываясь на вышеизложенных подходах и анализе статистических данных перейдем к разработке комплексной системы управления безопасностью ФГБОУ ВО ТГУ и корпусе института энергетики и электротехники [49-53].

2.2 Статистический анализ безопасности

Статистические данные за предыдущие годы представлены на рисунке 2.3 и в таблице 2.1.

Из представленных данных следует, что количество несчастных случаев уменьшается, данные показатели говорят о достаточно хороших результатах профилактики.

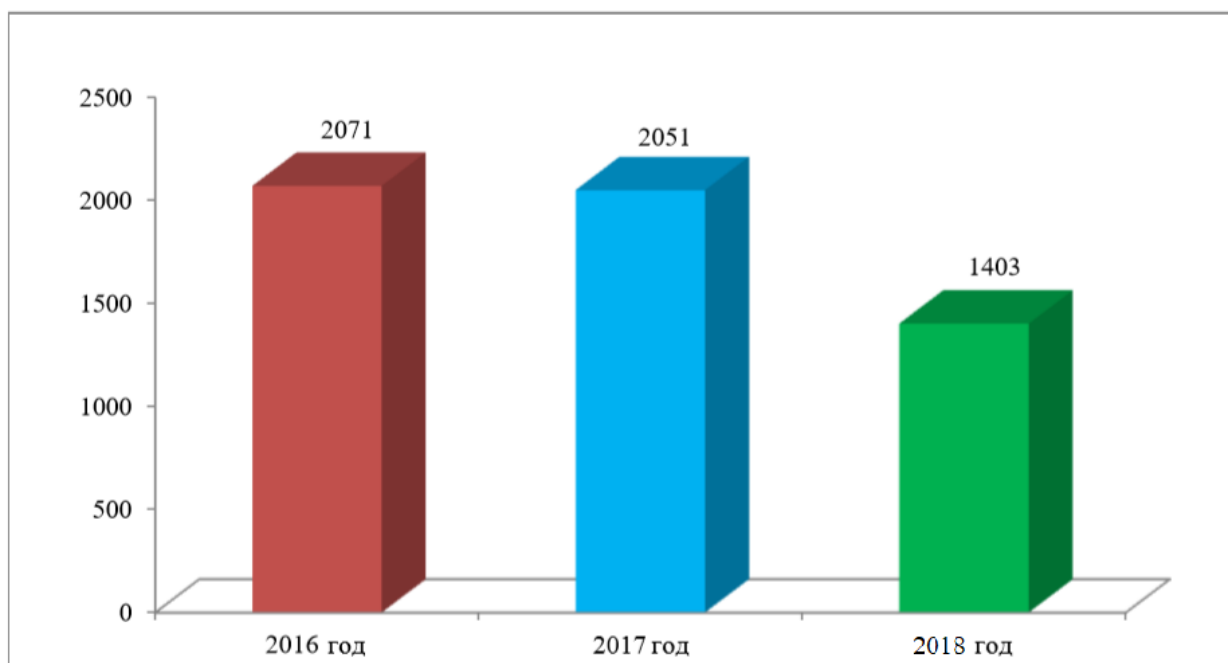


Рисунок 2.3 – Статистика погибших на производстве [54]

Таблица 2.1 – Количество пострадавших при несчастных случаях [54]

Численность пострадавших, тыс. человек	годы									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
всего	66,1	58,3	46,1	47,7	43,6	40,4	35,6	31,3	28,2	26,7

мужчины	47,8	41,6	32,2	33,4	30,7	28,6	24,9	21,9	19,7	18,6
женщины	18,3	16,7	13,9	14,3	12,9	11,8	10,7	9,4	8,5	8,1

Количество нарушений трудового законодательства РФ за последние годы представлено в таблице 1 приложение А.

Статистические данные о пожарах в таблице 2 приложение А.

Представленные данные показывают, что состояние пожарной безопасности требует проведения профилактической работы, а, следовательно, дальнейшего улучшения системы пожарной безопасности.

Хотя количество пожаров, в образовательных учреждениях за последние годы снижается ежегодно, основными причинами пожаров остаются поджоги и неосторожное обращение с огнем.

Произошло увеличение ТКО/ТБО почти в два раза [56].

Статистические исследования ясно показывают, что проблема повышения уровня безопасности образовательных учреждений является актуальной.

3 Разработка системы комплексной безопасности ФГБОУ ВО ТГУ и корпусе института энергетики и электротехники

3.1 Выбор подхода к разработке системы комплексной безопасности

Во время анализа литературных и нормативных, научных и правовых источников [27-51] выявлено, что большая часть исследователей при создании систем безопасности как правило принимают во внимание только один из всех аспектов обеспечения комплексной безопасности образовательной организации или промышленной организации: производственную, экологическую, пожарную безопасность или безопасность в чрезвычайных ситуациях. Несмотря на это, научные исследования также показывают, что при разработке системы управления безопасностью значительной части объектов используются принципы, методы и подходы, которые применимы для всех перечисленных видов безопасности. [49]

Вместе с тем, целесообразно рассмотреть возможность использования ранее упомянутых элементов как при проектировании системы управления охраной труда, так и при проектировании системы управления комплексной безопасности (УКБ). Как процесс постоянного улучшения это представлено на рисунке 3.1. В нашем конкретном случае это постоянно повторяющийся процесс увеличения результативности системы УКБ, нацеленный на усовершенствование действий по обеспечению экологической, производственной и пожарной безопасности и безопасности в ЧС.



Рисунок 3.1 – Элементы системы управления комплексной безопасностью

С другой стороны, в основу системы экологического менеджмента, положена концепция "Планируй - Делай - Проверяй - Действуй" (Plan, Do, Check and Act или PDCA). «Модель PDCA представляет циклический процесс, применяемый организацией для достижения постоянного улучшения. Модель может применяться к системе экологического менеджмента и к ее отдельным элементам. Модель может быть описана следующим образом: - Планируй (Plan): разработка экологических целей и процессов, необходимых для получения результатов, соответствующих экологической политике организации. - Делай (Do): внедрение процессов, как запланировано. - Проверяй (Check): проведение мониторинга и измерения процессов в отношении реализации экологической политики, включая содержащиеся в ней обязательства, экологических целей и критериев работы, а также отчетность о результатах. - Действуй (Act): выполнение действий по постоянному улучшению» [52]. В целом

представленная концепция схожа с рассмотренной ранее моделью системы управления охраной труда в организации.

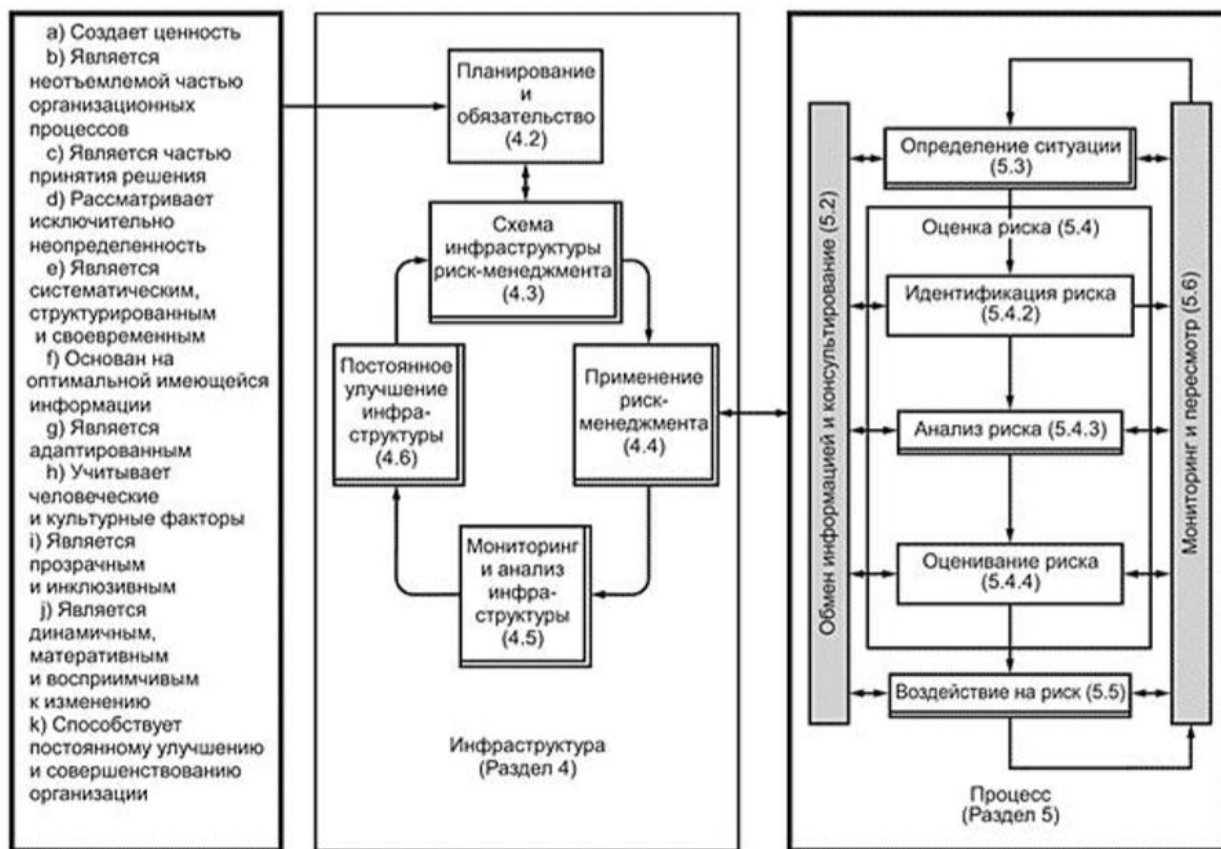


Рисунок 3.2 – Принципы и процессы менеджмента риска

Разработанные положения процессов менеджмента рисков, применимые «ко всей организации в любое время в ее многих областях и на многих уровнях, а также к особым функциям, проектам и видам деятельности» [53]. Рисунок 3.2 демонстрирует схему взаимосвязи принципов и процессов менеджмента риска, показывающая также ключевые составляющие управления, схожие с элементами управлением охраной труда. Организационная структура процесса менеджмента риска имеет в своей основе «набор компонентов, обеспечивающих основы и организационные меры и структуру для разработки, внедрения, мониторинга, пересмотра и постоянного улучшения менеджмента риска в масштабе всей организации» [53]. Разберем основные компоненты разрабатываемой системы УКБ ТГУ, исходя из известных и ранее изложенных положений (схема на рисунке 3.4):

- политика - это сочетание стратегии и управленческого стиля, понимание организацией направления своей работы в области пожарной, производственной, экологической безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях, планы и представления деятельности по осуществлению задач и целей;

- организация - это процесс создания необходимых структур управления, распределяющих функциональные обязанности среди персонала структурных подразделений;

- планирование и применение – это совокупность компонентов системы управления, нацеленных на определение целей и необходимых действий и ресурсов для получения результата и гарантирующих осуществление мер и мероприятий, нужных для выполнения заданных целей;

- оценка – это проверка эффективности системы управления для вноса исправлений в ее работу; порядок проведения оценки эффективности любой системы управления представляет из себя ряд непрерывных действий, реализуемых по общеизвестной схеме управления (рисунок 3.3) [50].

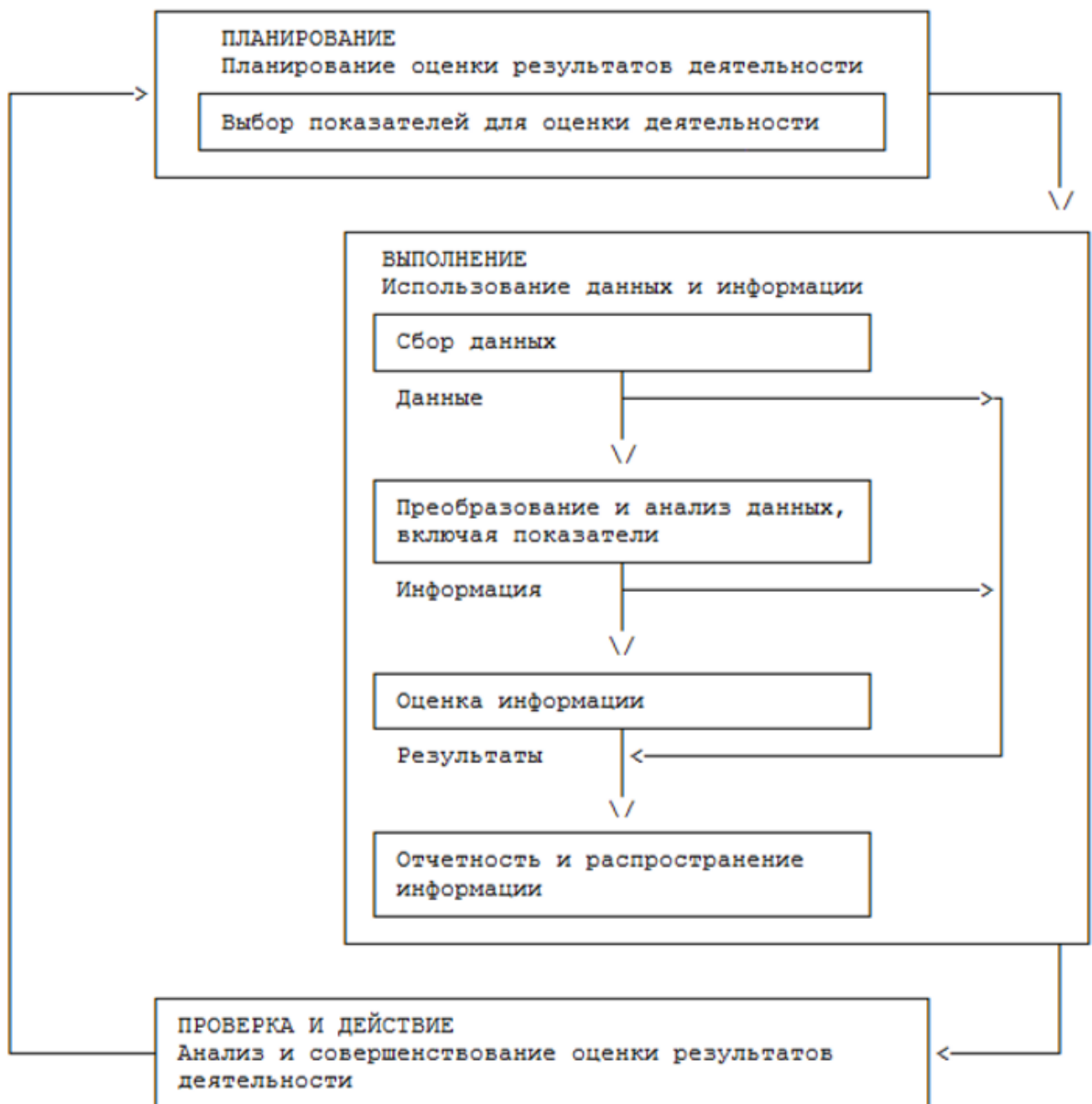


Рисунок 3.3 – Алгоритм проверки результативности системы управления

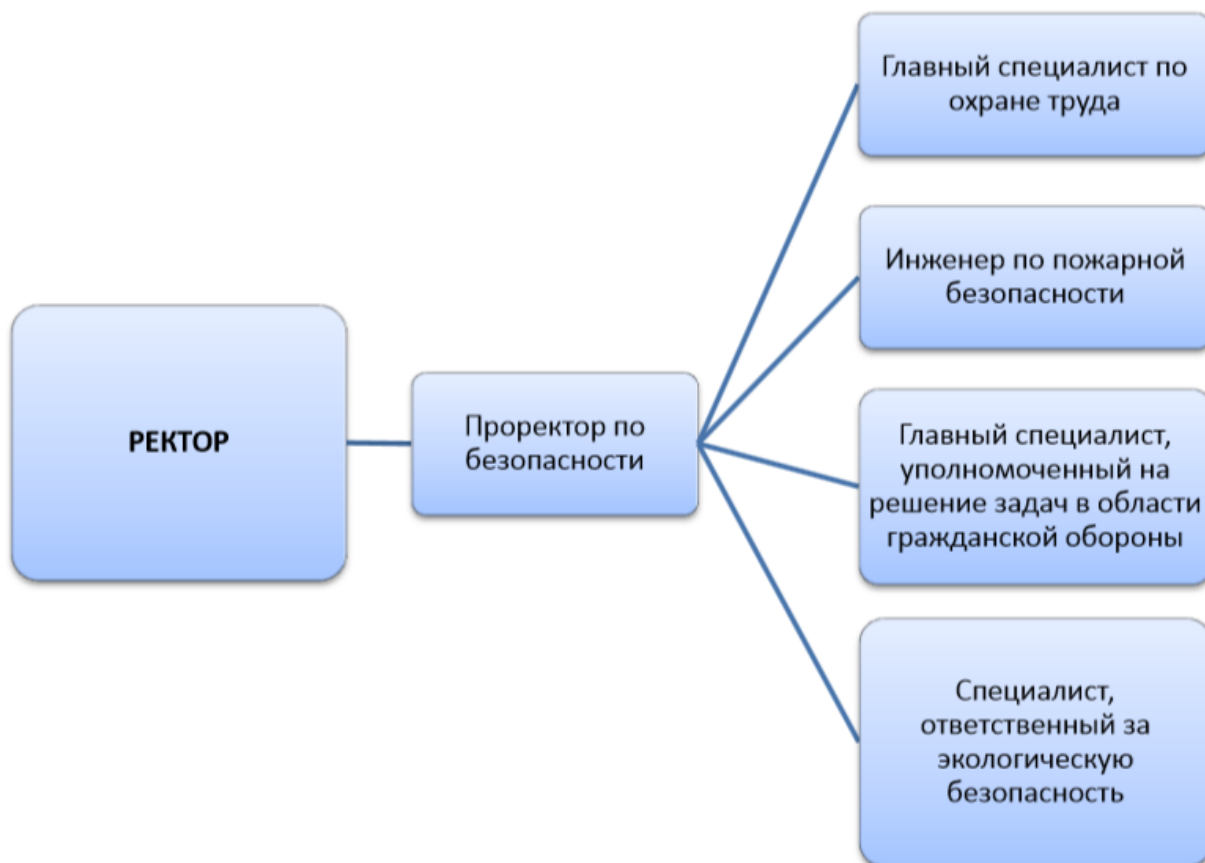


Рисунок 3.4 – Принцип действия системы управления комплексной безопасностью ФГБОУ ВО ТГУ



Рисунок 3.5 – Системные функции управления комплексной безопасностью ФГБОУ ВО ТГУ

В масштабах создаваемой системы УКБ ТГУ будут действовать подсистемы управления разными видами безопасности (рисунок 3.5).

3.2 Проектирование системы комплексной безопасности

3.2.1 Разработка политики комплексной безопасности

На принципах описанного ранее материала на первой стадии деятельности новой системы УКБ ТГУ требуется создать политику безопасности. Ректор, исходя из обсуждений с персоналом ТГУ, может утвердить в письменном виде приказ о политике безопасности, которая: а) должна соответствовать особенностям и характеру работы ТГУ и гарантировать действия подсистем управления разными видами безопасности; б) должна ясно определять цели ТГУ и обязательства в отношении риск менеджмента; в) должна быть сжато и точно изложена, иметь время введения в действие согласно приказу ректора; г) должна быть распространенной и доступной для всего штата людей ТГУ; д) должна подвергаться анализу и обновлению для непрерывного использования; е) должна быть легкодоступной внешним причастным сторонам; ж) должна предвидеть обязательство повторяющегося обновления инфраструктуры риск-менеджмента, а также обстоятельств при приближении состояния риска или перемен в ТГУ. Принципы политики риск-менеджмента обязательно должны быть корректно доведена до всех заинтересованных сторон в ТГУ.

3.2.2 Организация системы комплексной безопасности

На второй стадии деятельности системы УКБ требуется определить структуры управления и действия, которые бы:

- 1) реализовывали управление безопасностью как функцией управления на всех ступенях структуры возможностей ТГУ;
- 2) конкретно устанавливали и доводили до штата ТГУ возможности, ответственность и обязанности, которые демонстрирует, анализируют или

корректируют пожарные, экологические, производственные риски и риски в чрезвычайных ситуациях;

3) своевременно приводить в исполнение руководство для необходимой гарантии безопасности персонала и учащихся ТГУ;

4) делали возможными взаимодействие, передачу и обмен данными между подразделениями структур ТГУ во время реализации компонентов системы УКБ;

5) не нарушали представления о создании и функционировании систем управления разными видами безопасности, заключенные в надлежащих ГОСТ, СП или другой нормативной документации, которая регулирует действия ТГУ;

6) приводили в исполнение установленную политику КБ и ее цели;

7) устанавливали результативные меры по определению и искоренению или сокращению опасностей и рисков в ТГУ и содействовали защите здоровья студентов и персонала;

8) поставили программу мероприятий внутри ВУЗа по профилактике заболеваний среди студентов и персонала;

9) обеспечивали эффективность мер по участию в проведении политики КБ персоналом и студентами;

10) обеспечивали требуемыми материалами для корректного исполнения своих назначений лицами, несущими ответственность за охрану труда, экологическую и пожарную безопасность и безопасность в чрезвычайных ситуациях;

11) в положенный срок проектировали и обновляли план риск-менеджмента в отношении организации, чтобы внесение менеджмента риска в деятельность организации было гарантировано (проект риск-менеджмента может быть объединен с другими планами организации, например, в стратегию или план развития). Руководством ТГУ должно быть объявлено лицо или лица, имеющих право на выполнение следующих процессов: применение, анализ, проверка и улучшение системы УКБ; применение,

переоценка и совершенствование структуры менеджмента риска в необходимое время или при изменении условий; формирование отчетности за определенный срок для руководства ТГУ об эффективности системы УКБ; поддержка персонала и студентов ТГУ в участии в системе.

В связи с особенностями и спецификой работы ТГУ устанавливаются документы системы УКБ, которая может состоять из:

- 1) политики и целей ТГУ, обеспечивающих работу системы УКБ;
- 2) разделение функций и обязанностей для руководящих должностей в системе УКБ;
- 3) крупные опасности и риски, происходящие из особенностей работы ТГУ;
- 4) предупредительные мероприятия, а также мероприятия, направленные на снижение обнаруженных рисков и опасностей;
- 5) процедуры, методики и другие документы внутри организации, использующиеся при работе системы УКБ. Документация системы должна быть оформленной и легко распознаваться, а также находиться в надлежащем состоянии на местах всех работников ТГУ, где это требуется по регламенту, а срок хранения документов должен быть конкретно установлен внутривузовскими нормативными документами.

3.2.3 Применение системы управления комплексной безопасностью

На третьей стадии работы системы КБ реализуются планирование, создание и внедрение. Цель планирования – разработка такой системы УКБ, которая:

- а) отвечала государственным законам, правилам и нормам в области охраны труда, экологической и пожарной безопасности и безопасности в ЧС;
- б) содействовала основным подсистемам безопасности и их компонентам;
- в) применяла постоянное улучшение работы, обеспечивающей безопасность ТГУ;

г) делала возможным внедрение политики менеджмента риска и его внесение во все процессы ТГУ.

Меры по качественному планированию работы системы КБ должны гарантировать безопасность и охрану здоровья персонала и студентов ТГУ и содержать:

1) точное установление первостепенности задач и, если требуется, определение показателей целей создания системы;

2) разработка плана для получения результата по каждой цели системы с точным разделением для исполнителей обязанностей и ответственности, сроком для исполнения требуемых мер по совершенствованию положения безопасности ТГУ с определенными показателями оценки результатов действий для каждой ступени управления и структурного подразделения;

3) выбор необходимых критериев оценки достижения цели;

4) отведение необходимых материалов и ресурсов, а также содействие с технической стороны. Меры по планированию работы системы КБ должны содержать меры для всех подсистем и компонентов обозначенной системы (см. рисунки 3.1, 3.4).

При работе системы КБ должны быть приведены в действие предупреждающие и корректирующие меры:

1) установление и оценка опасностей и рисков для студентов и работников ТГУ;

2) ликвидация установленных опасностей или рисков;

3) сокращение влияния установленных опасностей или риска с помощью организации мероприятий, направленных на защиту, введения безопасных производственных систем, или тех. средств;

4) на случай если влияние сохранившихся опасностей или рисков не сможет быть сокращено, следует предвидеть использование СИЗ.

Предупредительные или корректирующие действия по отношению к опасностям и рискам должны: отвечать опасностям и рискам, характеризующим работу ТГУ; вовремя проводить анализ и улучшаться,

если требуется; соответствовать требованиям государственной нормативной документации и новейшей информации от органов исполнительной власти. При совершении любых изменений требуется обеспечение качественным и своевременным информированием, а также организация подготовки для всех сотрудников, которых затрагивает данный вопрос.

3.2.4 Оценка системы управления комплексной безопасностью

Для благополучной работы системы УКБ необходимо проектировать, непрерывно реализовывать и регулярно проводить анализ контроля, измерения и оценки результативности действий по обеспечению безопасности. Для этого следует разделить обязанности, ответственность и полномочия на разных ступенях управленческой структуры. Измерения должны быть как количественные, так и качественные, в соответствии со спецификой работы ТГУ. Измерения должны: основываться на установленных ОВПФ, экологических и пожарных рисках, соответственно политике и целям КБ; содействовать проведению оценки эффективности системы УКБ. [33]

Результаты контроля следует документально зафиксировать. Своевременный контроль должен содержать:

- а) проверку исполнения целей и задач обеспечения безопасности, определенных показателей результативности и их выполнения;
- б) периодическую проверку рабочих мест, производственных систем и помещений, учебных корпусов и аудиторий на предмет соответствия требованиям нормативных документов;
- в) наблюдение за условиями и организацией труда;
- г) наблюдение за состоянием пожарной безопасности и безопасности в ЧС;
- д) наблюдение за состоянием экологической безопасности;
- е) наблюдение за состоянием здоровья студентов и сотрудников в ТГУ, с помощью регулярных медосмотров;

ж) проверка соответствия системы УКБ с соответствующими федеральными нормативными документами;

з) оценивание результативности инфраструктуры менеджмента риска.

Реагирующий мониторинг может содержать установление и рассмотрение:

а) травмы, болезни, ухудшение здоровья и несчастных случаев, связанные со характером работ в ТГУ;

б) ущерб имуществу при несоблюдении требований безопасности;

в) слабые результаты работы системы УКБ. Определяются меры по регулярному проведению экспертизы для оценивания действенности системы УКБ и ее подсистем.

Проектируются схемы экспертиз с указанием полномочий проводящих экспертизу, методы проведения экспертиз и форма отчетности. По итогам экспертизы следует определить, является ли работа компонентов системы УКБ или их подсистемы: результативными для осуществления политики и целей ТГУ при обеспечении безопасности; результативными с позиции причастности сотрудников к работе системы; откликающимися на итоги экспертиз и оценки результативности системы УКБ и ее подсистем; удовлетворяющими требованиям федеральных нормативных документов, имеющих отношение к работе ТГУ; гарантирующими постоянное улучшение системы УКБ. Проверка может быть проведена только полномочными лицами, состоящие в штате ТГУ или нет, но не имеющие никакого отношения к проверяемой деятельности. Итоги экспертизы и ее заключение доводятся до лиц, отвечающих за регулирующие меры соответствующих подсистем системы управления комплексной безопасностью.

При проведении анализа работы системы УКБ учитываются: результаты рассмотрения травм, болезней, ухудшения здоровья и несчастных случаев, связанные со характером работ в ТГУ; результаты рассмотрение ущерба имуществу при несоблюдении требований безопасности; прочие внешние и внутренние особенности и изменения, в том числе

координационные, которые могут оказывать влияние на систему УКБ и ее подсистемы. Заключение из проведенного анализа работы системы УКБ для принятия надлежащих мер следует фиксировать документально и доводить до ответственных лиц на официальном уровне.

3.2.5 Непрерывное совершенствование системы управления комплексной безопасностью

Впоследствии проведения контроля, измерения и оценки результативности процессов по предоставлению необходимого уровня безопасности должно быть вовремя реализованы регулирующие меры, содержащиеся в себе:

1. Установление и анализирование источников любого несоблюдения требований безопасности;
2. Разработка, осуществление и оформление регулирующих и предупредительных процессов документально, в том числе введение изменений в саму систему УКБ.

Требуется разработать, спроектировать и в срок исполнить меры по постоянному улучшению компонентов системы УКБ и ее подсистем. Исходя из результатов проверок, необходимо совершенствовать план, политику и инфраструктуру менеджмента риска. Действия по исполнению ТГУ нормативно-правовых актов по обеспечению безопасности и защиты здоровья сотрудников и студентов соотносят с практикой других образовательных организаций для улучшения функционирования системы УКБ.

3.3 Совершенствование системы пожарной безопасности института энергетики и электротехники

Анализирование состояния пожарной безопасности учебно-лабораторного корпуса ТГУ продемонстрировал, что в нем нет АУПТ. Нормативные требования не регламентируют обязательных требований по

устройству таких установок в исследуемом помещении, но в одной из лабораторий, находящейся на 1 этаже корпуса, установлено пожароопасное оборудование (сушильный шкаф - 1 шт, муфельная печь - 1 шт), что дает основания рекомендовать разработку и установку в этой лаборатории АУПТ.

Установка при этом должна гарантировать: «срабатывание в течение времени менее начальной стадии развития пожара (критического времени свободного развития пожара) по ГОСТ 12.1.004; локализацию пожара в течение времени, необходимого для введения в действия оперативных сил и средств; тушение пожара с целью его ликвидации; интенсивность подачи и(или) концентрацию огнетушащего вещества; требуемую надежность функционирования (локализацию или тушение)» [57].

Алгоритм выбора типа АУПТ согласно [58].

3.3.1 Анализ исходных данных

Площадь защищаемой лаборатории составляет 97,1 м², что менее 300 м². Наличие электрооборудования, работающее под напряжением, и ценного лабораторного оборудования, расположение лаборатории в здании с массовым пребыванием людей; класс функциональной пожарной опасности помещения корпуса - Ф 5.1 – все это является главными особенностями использования обозначенной лаборатории. Данные специфика требует, чтобы разрабатываемая установка была обеспечена необходимыми рабочими характеристиками: возможностью тушения электрооборудования, которое может оказаться под напряжением; обеспечение безопасности людей при эвакуации и пожаротушении; гарантия максимально возможной сохранности ценного лабораторного оборудования.

3.3.2 Выбор способа пожаротушения и огнетушащего вещества

В настоящее время существующие способы тушения по механизму осуществления делятся на: изоляцию - прекращение доступа компонентов горючей смеси путем изменения их концентрации и давления в системе;

флегматизацию - разбавление концентрации горючей смеси; ингибирование - химическое торможение скорости реакции горения; охлаждение - снижение температуры в зоне реакции горения. Кроме того, на практике применяются два основных способа подачи огнетушащих веществ в очаг пожара: в объем зоны горения («тушение по объему»), на поверхность горючего («тушение по поверхности»). Основные огнетушащие вещества (ОТВ) - вода, газовые, пенные и порошковые огнетушащие составы, а также аэрозолеобразующие составы. Вода - один из наиболее известных и универсальных средств пожаротушения. Она эффективна при тушении твердых горючих материалов, горящих газов, пожаров ЛВЖ и ГЖ.

Охлаждение за счет высокой удельной теплоты образования пара от воды, а также, при образовании водяного пара, снижается концентрация кислорода и интенсивность притока свежего воздуха в очаге пожара является основным механизмом тушения водой. Как результат, вода осуществляет такие механизмы тушения пожара как разбавление и изоляцию. Но применение воды при тушении может быть ограничено: невозможность тушения щелочных, щелочноземельных металлов, карбида кальция, кислот и щелочей, с которыми может произойти активная химическая реакция; невозможность тушения пожаров с температурой 1800-2000 °С. Стоит отметить также, что водой с подачей высокой интенсивности нельзя тушить пожары электроустановок, находящихся под высоким напряжением, впрочем, данный недостаток можно устранить с помощью использования тонкораспыленной воды (ТРВ) со среднеарифметическим диаметром капель не менее 150 мкм, что допускает тушение электроустановок под напряжением.

После выброса на очаг пожара необходимого объема тонкораспыленной воды, она образует схожую с туманом воздушно-водную взвесь. Непроводимость электрического тока при этом связана с тем, что при использовании тонкораспыленной воды расстояние между ее молекулами остаётся достаточным для того, чтобы они не соприкасались друг с другом.

Компенсировать недостатки положительные стороны - низкая стоимость, доступность, безопасность применения, удобство хранения и транспортировки, простота и регулируемость подачи в зону горения и др.

Что касается ТРВ, то она осуществляет практически такие же механизмы пожаротушения как обычные водяные системы, но с большей эффективностью. В связи с тем, что системы водяного пожаротушения требуют больших экономических затрат на эксплуатацию, ТРВ становится наилучшим выбором. По данным ООО "НПК Технологии и системы противопожарной безопасности" практические характеристики применения водяных АУПТ различного типа показаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Сравнение характеристик некоторых систем водяного пожаротушения

Наименование показателя	Спринклерная система	Система типа «Аквастер»	Модульная установка ТРВ
Интенсивность орошения	0,12	0,04	0,03
Время работы установки, мин	60	30	0,5
Удельный расход воды, литр/мин	432	72	0,9
Расход воды на помещение, литр	8640	2160	18

Если говорить о других огнетушащих веществах, то большая часть огнетушащих составов не может предоставить должную безопасность людей на защищаемом объекте при их эвакуации и при пожаротушении. Определенные современные составы, безопасные для людей, но имеют высокую стоимость при монтаже и эксплуатации установок пожаротушения. Принимая во внимание описанные в 3.3.1 особенности защищаемого

помещения, итогом выбора станет применение ТРВ с тушением по поверхности.

3.3.3 Выбор типа установки

В настоящее время тушение пожара производится по нескольким механизмам реализации и разделяются на: прекращение доступа компонентов воспламеняющейся смеси путем изменения ее давления и концентрации; флегматизацию или изменение концентрации воспламеняющейся смеси; также ингибирование или химическое затормаживание скорости реакции возгорания; понижение температуры в области реакции горения (по типу теплоотвода). Также различают два базовых способа доставки огнетушащих средств к очагу пожара: в объем зоны горения, на поверхность горючего.

Различают следующие базовые огнетушащие вещества: вода, газовые, пенные и порошковые составы и аэрозолеобразующие составы.

Из них - вода является одним из самых распространенных и универсальных средств тушения возгорания. Она очень эффективна при тушении возгорания твердых материалов, воспламеняющихся газов, пожаров ЛВЖ и ГЖ.

Базовым механизмом при тушении возгорания водой является охлаждение зоны возгорания за счет высокой удельной теплоты парообразования воды. Во время образования в зоне горения водяного пара он понижает удельную концентрацию кислорода и уменьшает интенсивность притока воздуха к очагу возгорания. Тушение пожара при помощи воды реализует такие механизмы как изоляцию и разбавление.

При этом область применения воды ограничивается факторами:

- нельзя производить тушение пожаров с температурой возгорания 1800-2000С, в связи с интенсификацией процессов горения из-за наличия паров воды при таких температурах;

- нельзя производить тушение щелочных, щелочноземельных металлов, карбидов кальция и т.д., кислот и щелочей, вступающих в активную химическую реакцию с водой;
- малая смачивающая способность воды, снижающая коэффициент ее полезного использования в процессе пожаротушения. [59]

Нельзя тушить водой возгорания на электроустановках высокого напряжения при высокой интенсивности подачи жидкости. Однако, данный недостаток возможно устранить путем применения воздушно-водной взвеси (тумана), в связи с низким коэффициентом токопроводности.

Низкая стоимость, безопасность применения и хранения, доступность, удобство транспортировки, а также простота регулировки подачи в зону пожаротушения полностью компенсируют вышеописанные недостатки. Что касается системы ТРВ, она реализует схожие механизмы при пожаротушении, большей эффективностью, в сравнении с обычными водяными системами. В сравнении с системой водяного пожаротушения, которая требует значительных экономических затрат на ее водоснабжение, а также на работу насосного оборудования и водоотведение, ТРВ является практически лучшим вариантом.

Практические характеристики применения АУПТ различного типа представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Сравнение характеристик систем водяного тушения возгорания

Классификационный признак	Характеристика
Вид огнетушащего вещества	Вода. Вода с добавками. Газоводянная смесь. Жидкие ОТВ
Инерционность срабатывания	Малоинерционные. Среднеинерционные

Продолжение таблицы 3.2

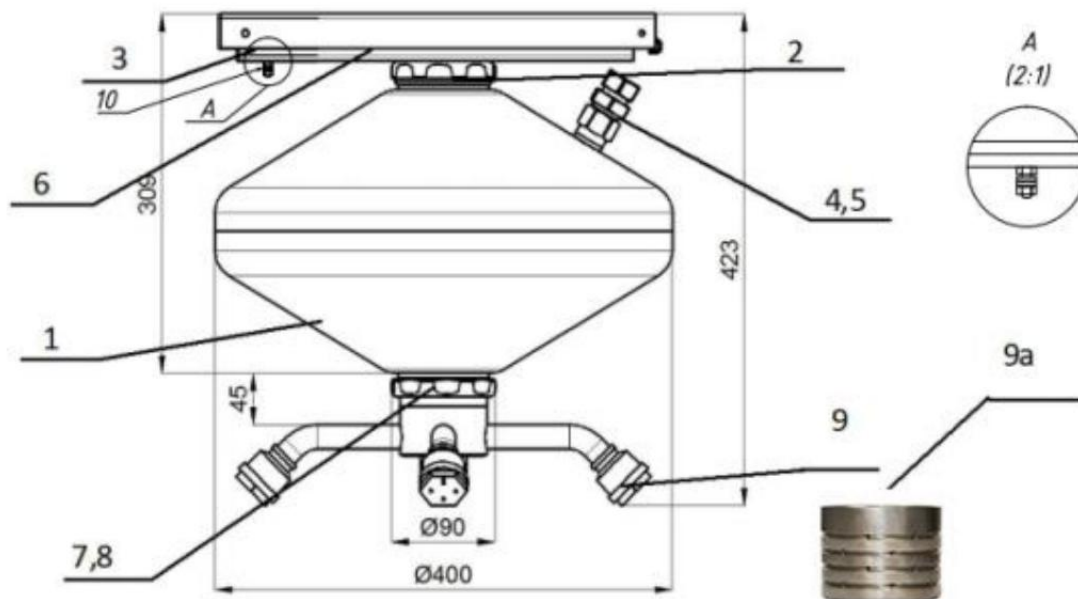
Классификационный признак	Характеристика
Продолжительность действия	Кратковременное. Продолжительное
Тип действия	Непрерывное. Циклическое
Вид водопитателя	Сжатый газ. Сжиженный газ. Газогенератор. Насос. Комбинированный

Другие огнетушащие вещества, в отличие от воды, такие как: газовые, пенные, порошковые и аэрозольные не обеспечивают безопасность людей во время тушения объекта возгорания и при эвакуации. Существуют новые, современные составы для тушения пожаров безопасные для людей, однако, они имеют высокую стоимость не только эксплуатации установок пожаротушения, но и монтажа данных систем.

В ходе анализа технических характеристик МУПТВ отечественного производства выявлено, что оптимальными для данного помещения будут модели МУПТВ в таблице 3 приложение А. Наименьшей стоимостью, при максимальной площади охвата во время тушения возгорания обладает МУПТВ «ТРВ – Гарант»-14,5-ГЗ-ВД с распылителем ТРВ-85.

Модуль МУПТВ «ТРВ-Гарант» используют при тушении возгораний класса А, согласно ГОСТ 27331-87 (при горении твердых горючих материалов).

Конструкция модуля МУПТВ «ТРВ – Гарант»-14,5-01 (рисунок 3.6) исключает возможность случайного попадания воды на газогенерирующий элемент и исключает возможность попадания шлаков в ОТВ. Тип насадки распылителя подбирается согласно высоты установки модуля.



1 – стальной корпус, 2 – газогенерирующий элемент, 3 – узел крепления, 4 – заливная горловина, 5 – предохранительное устройство, 6 – клеммная колодка, 7 – пусковой фланец, 8 – разрывная мембрана, 9 (9а) – насадка распылитель

Рисунок 3.6 – Общий вид модуля

Срабатывание модуля начинается с поступления электрического импульса от ИП на пусковой фланец 7. Происходит рост давления внутри корпуса аппарата, разрушается мембрана и происходит выброс ОТВ в виде тонкораспыленных струй (размер капель колеблется от 60 до 150 мкм). Срок службы данного модуля, заявленный производителем составляет 10 лет, при соблюдении условий эксплуатации и монтажа.

Расчет количества модулей согласно методике производителя [60]:

1. Размер шага установки модулей, для максимальной высоты оборудования до 1,8м и высоты установки самих модулей до 5м, равен значению $1,8/5 = 0,36$, следовательно ширина между устанавливаемыми модулями $L=4,6$ м [61].

2. Количество данных модулей по площади помещения составило $3 \times 2 = 6$, расстояние между рядами устанавливаемых модулей по ширине и длине данного помещения равно 4 м.

3. Расстояние между стенами и устанавливаемыми модулями в крайних положениях должны быть не менее половины расстояния между рядами самих модулей, в нашем случае - 2 м (рисунок 3.7).

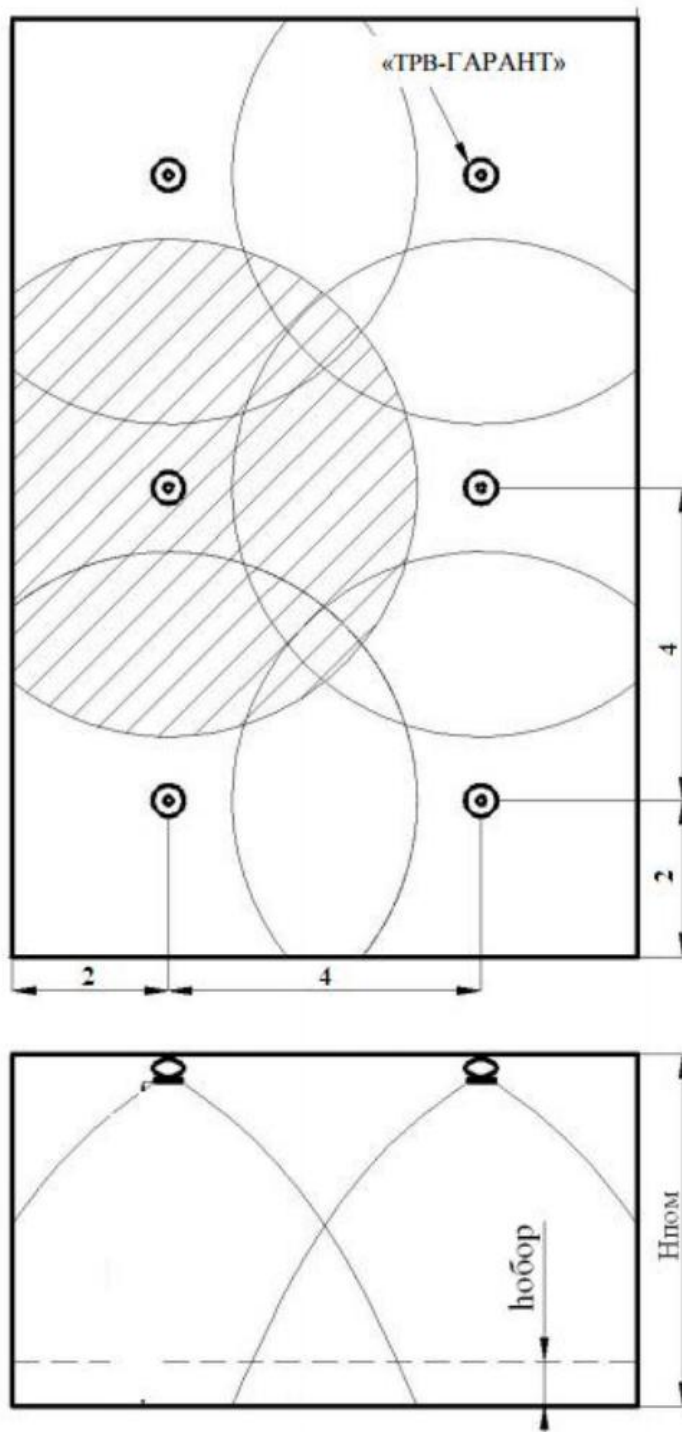


Рисунок 3.7 – Схема расстановки МУПТВ в помещении

3.3.4 Экономическое обоснование

Экономическое обоснование выбранного варианта производится с учетом минимизации разницы между убытком от пожара и расходами на установку и эксплуатацию автоматической установки пожаротушения для конкретного объекта. Помимо этого, при выборе АУПТ следует принимать во внимание потенциальные результаты работы системы в помещении. Затраты на покупку оборудования и ресурсов, монтажные и пусконаладочные работы составляют основные расходы. Остальные затраты для разработки модуля управления пожаротушением тонкораспыленной водой брать в расчет не требуется. Необходимые затраты на обслуживание всех систем следует включить в расходы по эксплуатации. Принимая все перечисленное за основу, можно сказать, что ТРВ является самой предпочтительной системой для защищаемых объектов.

Методология технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий рекомендована к использованию МДС 21-3.2001 [63].

В качестве расчетного периода T при создании и обосновании данного модуля управления пожаротушением тонкораспыленной водой примем срок его эксплуатации 10 лет. Полная стоимость закупки необходимого оборудования составит 112200 руб. При других схожих условиях для других модулей управления пожаротушением тонкораспыленной водой (по размеру пожарной нагрузки в лаборатории и площади предполагаемого пожара), экономическая эффективность введения в действие новой установки будет определяться только меньшей ее стоимостью, по сравнению с другими модулями управления пожаротушением тонкораспыленной водой. Основываясь на предполагаемом максимальном экономическом эффекте, будет сделан выбор наиболее результативного решения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итогом проведенного исследования стало создание системы УКБ для образовательного учреждения на примере корпуса института энергетики и электротехники ФГБОУ ВО ТГУ.

Задачи, которые были определены для данного исследования, также осуществлены:

1. Проанализирована система управления комплексной безопасностью в Тольяттинском государственном университете и корпуса института энергетики и электротехники.

2. Проведен анализ обеспечения производственной, пожарной, экологической безопасности и безопасности в ЧС в ТГУ.

3. Проанализированы вопросы обеспечения КБ образовательных учреждений.

4. Произведен анализ статистики безопасности образовательных учреждений.

5. Избрана методика разработки системы комплексной безопасности.

6. Спроектирована система КБ ТГУ.

Научная новизна исследования связана с созданием и подтверждением теоретических принципов для разработки системы УКБ образовательных учреждений, в том числе:

1. Спроектирована модель КБ образовательных учреждений.

2. Создан план системы УКБ образовательных учреждений.

3. Сформулирована политика КБ образовательных учреждений.

4. Проанализировано образование системы УКБ образовательных учреждений.

5. Оценены системы УКБ образовательных учреждений.

6. Установлены способы постоянного улучшения системы УКБ образовательных учреждений.

Помимо этого, созданы рекомендации по монтажу АУПТ тонкораспыленной водой в помещении, где расположено пожароопасное оборудование. Основываясь на проведенных исследованиях, обоснована методика создания и разработаны основные положения системы управления комплексной безопасностью организации, применение которых может быть реализовано на примере ТГУ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12125268> (дата обращения: 29.05.2019)
2. 2 Об утверждении Рекомендаций по организации работы Службы охраны труда в организации [Электронный ресурс]: Постановление Минтруда России от 08.02.2000 № 14 (ред. от 12.02.2014). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901758673> (дата обращения: 29.05.2019)
3. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций [Электронный ресурс]: Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 (ред. от 30.11.2016).). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901850788> (дата обращения: 29.05.2019)
4. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.004-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 29.05.2019)
5. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах. [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.1.002-84. URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200271> (дата обращения: 29.05.2019)
6. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности" [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.1.003-83. (ред. от 01.12.1988). URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200291> (дата обращения: 29.05.2019)
7. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны 84

- [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.1.005-88. (ред. от 20.06.2000). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608> (дата обращения: 29.05.2019)
8. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 12.1.019-2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200080203> (дата обращения: 29.05.2019)
 9. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.2.003-91. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901702428> (дата обращения: 29.05.2019)
 10. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.2.061-81. URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200228> (дата обращения: 30.05.2019)
 11. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Установки, генераторы и нагреватели индукционные для электротермии, установки и генераторы ультразвуковые. Требования безопасности [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.2.007.10-87. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200000275> (дата обращения: 29.05.2019)
 12. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования безопасности [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.2.033-78 URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200005187> (дата обращения: 30.05.2019)
 13. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.2.032-78. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 30.05.2019)
 14. О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов [Электронный ресурс]: Постановление Главного

государственного санитарного врача РФ от 03.06.2003 № 118 (ред. от 85 21.06.2016) (вместе с "СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. 2.2.2. Гигиена труда, технологические процессы, сырье, материалы, оборудование, рабочий инструмент. 2.4. Гигиена детей и подростков. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы", утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.05.2003). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901865498> (дата обращения: 30.05.2019)

15. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н (ред. от 06.02.2018). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12191202> (дата обращения: 30.05.2019)
16. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы учебные лабораторные. Общие требования безопасности [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.4.113-82. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012665> (дата обращения: 30.05.2019)
17. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12161584> (дата обращения: 30.05.2019)
18. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/10103955> (дата обращения: 30.05.2019)

19. О противопожарном режиме [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 (ред. от 30.12.2017). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70170244> (дата обращения: 30.05.2019)
20. Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций" [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 12 декабря 2007 г. № 645 (ред. от 20.08.2010). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/192618> (дата обращения: 30.05.2018)
21. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 31.12.2017). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12125350> (дата обращения: 30.05.2019)
22. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 31.12.2017). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12112084> (дата обращения: 30.05.2019)
23. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ (ред. от 13.07.2015). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12115550> (дата обращения: 30.05.2018)
24. Охрана природы. Экологический паспорт природопользователя. Основные положения. Типовые формы [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 17.0.0.06-2000. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200007263> (дата обращения: 30.05.2019)
25. О гражданской обороне [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 12.02.1998 N 28-ФЗ (ред. от 30.12.2015). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/178160> (дата обращения: 30.05.2019)
26. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/10107960> (дата обращения: 30.05.2019)
27. Горина, Л.Н., Методология и практика организации и проведения мониторинга безопасности учебнопроизводственных металлообрабатывающих лабораторий /Л.Н.Горина, Н.Е. Данилина, Т.Ю.

- Фрезе // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2015. № 2-2. С. 64-68.
28. Горина, Л.Н. Технологические аспекты организации и проведения мониторинга пожарной безопасности образовательных учреждений / Л.Н. Горина [и др.] // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2014. № 2 (28). С. 29-33.
29. Горина, Л.Н. Проектирование системы управления мониторингом пожарной безопасности на основе процессного подхода / Л.Н. Горина [и др.] [Электронный ресурс]: Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2013. № 2 (24). С. 133-139. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20417902> (дата обращения: 30.05.2019)
30. Горина, Л.Н. Моделирование системы экологической и пожарной безопасности человека в образовательном процессе / Горина Л.Н., Н.Е. Данилина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2012. Т. 14. № 2-4. С. 884-887.
31. Паспорт безопасности объекта / Л.Н. Горина, Н.Е. Данилина, А.А. Ковалева // Патент на промышленный образец RUS 79086, 16.07.2010
32. Горина, Л.Н. Исследование санитарно-гигиенических факторов образовательного процесса в условиях проведения комплексного мониторинга безопасности / Л.Н. Горина, Н.Е. Данилина, А.А. Ковалева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13. № 1-8. С. 1861-1864.
33. Проектирование и реализация системы комплексного мониторинга безопасности образовательного процесса: монография / Горина Л.Н. [и др.] // Тольятти, 2012. 511 с.
34. Франчук, В.И. Основы построения организационных систем. /В.И. Франчук // М.: Экономика, 1991. – 111 с.
35. Гельвер, И.В. Разработка методического обеспечения информатизации процесса управления персоналом в автоматизированной системе

- управления безопасностью труда: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук /И.В. Гельвер // Донской государственный технический университет. Ростов-на-Дону, 2010. 300 с.
36. Солод, С.А. Становление науки управления персоналом в системе управления безопасностью труда предприятий с применением процессного подхода / С.А. Солод, Т.К. Новикова // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. 2017. № 31 (3). С. 77-83.
37. Bitsch, F. Safety patterns - the key to formal specification of safety requirements /F. Bitsch // Lecture Notes in Computer Science. 2001. vol. 2187. P. 0176.
38. Westrum, R. Safety planning and safety culture in the jco criticality accident: interpretive comments /R. Westrum // Cognition, Technology & Work. 2000. vol. 2. № 4. pp. 240-241.
39. Wang, J. A subjective safety and cost based decision model for assessing safety requirements specifications /J. Wang J.B. Yang // International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering. 2001. vol. 8. № 1. pp. 35-57.
40. Beard, A.N. A safety management system model with application to fire safety offshore /A.N. Beard, Santos-Reyes Ja// The Geneva Papers on Risk and Insurance. 2003. vol. 28. № 3. pp. 413-425.
41. Hale, A.R., Evaluating safety management and culture interventions to improve safety: effective intervention strategies /A.R. Hale, F.W. Guldenmund, P.L.C.H. van Loenhout, J.I.H Oh// Safety Science. 2010. vol. 48. № 8. pp. 1026-1035.
42. Vassie, L. Effectiveness of safety improvement processes: behaviour-based approaches to safety / L. Vassie// Safety & Health Practitioner. 2000. vol. 18. № 5. P. 28.
43. Barling, Ju. Development and test of a model linking safety-specific transformational leadership and occupational safety /Ju. Barling, C. Loughlin, E.K. Kelloway// Journal of Applied Psychology. 2002. vol. 87. № 3. P. 488.

44. Солод, С.А. Применение экспертных систем в системе управления безопасностью труда / С.А. Солод, В.Н. Загнитко // Экономика. Право. Печать. Вестник КСЭИ. 2013. № 3. С. 278-288.
45. Молчадский И.С. Проблемы обеспечения комплексной безопасности объектов образования: аналитический обзор / И.С. Молчадский [и др.] // Москва, 2008. 158 с.
46. Гвоздев, Е.В. Моделирование системы оценки и планирования мероприятий пожарной безопасности для территориально распределенных крупных организаций: монография / Е. В. Гвоздев, С. Ю. Бутузов, А. А. Рыженко; ред. Е.В. Гвоздев.// – Химки: АГЗ МЧС России, 2017. –162 с.
47. Нестерова, Н.В. Интеллектуальные управляющие системы, как составная часть системы оперативного управления жизнеобеспечением и комплексной безопасностью образовательных учреждений / Н.В. Нестерова, Е.Г. Ковалева, Д.И. Васюткина [Электронный ресурс]: Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 4. С. 168-172. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21954526> (дата обращения 01.06.2019)
48. Федосеев, А.А. Построение системы управления комплексной безопасностью научно-производственного предприятия / А.А. Федосеев // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. 2009. № 3 (25). С. 56-60.
49. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.230-2007 (ред. от 31.10.2013). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_205145/975d2bc2b8ae57c08b47036a48c31652e099b7c8/ (дата обращения 01.06.2019)
50. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007 [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.230.1-2015. URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_205145/975d2bc2b8ae57c08b47036a48c31652e099b7c8/ (дата обращения 01.06.2019)

51. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка результативности и эффективности [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.230.3-2016. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200145713> (дата обращения 01.06.2019)
52. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]: ГОСТ Р ИСО 14001-2016. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения 01.06.2019)
53. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Принципы и руководство [Электронный ресурс]: ГОСТ Р ИСО 31000-2010. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200089640> (дата обращения 01.06.2019)
54. Труд и занятость в России. 2017: Стат.сб. / Росстат Т78 М., 2017. 261 с.
55. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2017. - 124 с.
56. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году: государственный доклад. Минприроды России, 2018 г. 760 с.
57. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.3.046-91. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003194> (дата обращения 01.06.2019)
58. Средства пожарной автоматики. Область применения. Выбор типа [Электронный ресурс]: рекомендации // Москва, ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004. URL: <http://files.stroyinf.ru/Data1/46/46729/> (дата обращения 01.06.2019)
59. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний

- [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 53288-2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071947> (дата обращения 01.06.2019)
60. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс]: СП 5.13130.2009 (ред. от 01.06.2011). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148/> (дата обращения 01.06.2019)
61. Модуль пожаротушения тонкораспыленной водой МУПТВ «ТРВ – Гарант» -14,5-ГЗ-ВД (Код исполнения «ТРВ - Гарант -14,5 – 01» по ТУ 4854- 501-96450512-2010): Паспорт, техническое описание и Руководство по эксплуатации. М.: ООО «НПО ЭТЕРНИС», 2018, 15 с.
62. Технические условия на проектирование установок пожаротушения тонкораспыленной водой МУПТВ «ТРВ ГАРАНТ» для групп однородных объектов: ТУ 4854-502-96450512-2010. М.: ООО «НПО ЭТЕРНИС», 2011, 15 с. 51
63. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97* [Электронный ресурс]: МДС 21-3.2001. URL: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294846/4294846964> (дата обращения 01.06.2019)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Статистические данные

Таблица 1 - Статистика проверок и выявленных нарушений [54]

Количество проверок и выявленных нарушений, тыс.	2010	2014	2015	2016
Проведено проверок	183,4	132,6	138,5	136,1
Выявлено нарушений из них по вопросам:	992,4	631,2	582,3	478,9
коллективных договоров и соглашений	5,6	5,8	4,3	3,0
трудового договора	103,5	97,2	91,7	58,7
рабочего времени и времени отдыха	37,8	27,9	26,3	19,3
оплаты и нормирования труда	115,7	121,3	124,4	112,2
гарантий и компенсаций	14,2	19,5	21,6	15,3
дисциплины труда и трудового распорядка	16,4	13,4	10,2	7,9
материальной ответственности сторон трудового договора	19,3	17,6	15,4	14,3
регулирования труда женщин и лиц с семейными обязанностями	9,5	5,5	3,8	2,2
регулирования труда работников в возрасте до 18 лет	5,0	0,9	0,4	0,4
проведения медицинских осмотров работников	24,9	19,0	17,3	21,7
обучения и инструктирования работников по охране труда	185,4	99,8	68,4	51,4
обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты	51,1	39,5	30,6	28,3
проведения аттестации рабочих мест по условиям труда	43,3	23,0	21,0	15,8
расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве	37,4	14,8	11,2	9,2
охраны труда и другим вопросам	323,2	126,0	136,0	119,3

Таблица 2 - Статистика пожаров в образовательных учреждениях [55]

Наименование показателя	2012	2013	2014	2015	2016
Количество пожаров, тыс. ед.	162,9	153,5	150,8	145,9	139,5
Пожары в зданиях учебно-воспитательного назначения, ед / % от общего количества пожаров	333 0,2	270 0,18	228 0,15	290 0,2	217 0,16
Пожары в городах в зданиях учебно-воспитательного назначения, ед / % от общего количества пожаров	242 0,2	208 0,2	163 0,2	215 0,2	164 0,2
Пожары в сельской местности в зданиях учебно-воспитательного назначения, ед / % от общего количества пожаров	91 0,1	62 0,1	65 0,1	75 0,1	53 0,1

Таблица 3 – Технические характеристики МУПТВ

Тип модуля	S макс, м ²	Высота размещения Н, м	Радиус распыла Rр, не более, м	Объем модуля, л	Стоимость, руб
ЗАО «Источник-Плюс»					
МУПТВ-13,5-ГЗ-В-01-01 МУПТВ-13,5-ГЗ-В-02-01	22,9	от 2,5 до 4	2,7	15	16000
МУПТВ-13,5-ГЗ-Ж-01-01 МУПТВ-13,5-ГЗ-Ж-02-01	26,4	от 2,5 до 4	2,9	15	19000
ООО «НПО Передовые технологии»					
МУПТВ 6-ГЖ МУПТВ 8-ГЖ	23	от 2,5 до 6 от 2,5 до 8	2,75	7,5 10,4	24400 33200
ООО «АФЕС»					
МУПТВ-6-Г-Ж МУПТВ-8-Г-Ж	23	от 2,5 до 6 от 2,5 до 8	2,75	7,5 9,6	22500 31400
ООО «Эпотос-К»					
Буран-15ТРВТН4 Буран-15ТРВТ4	28	от 2 до 3,5	3	13,6	18200
ООО «НПО Этернис»					
МУПТВ «ТРВ – Гарант» - 14,5-ГЗ-ВД (ТРВ-85)	32	от 2,5 до 4,5	3,2	14,35	18700